APRENDENDO & PRATICANDO eletrônica

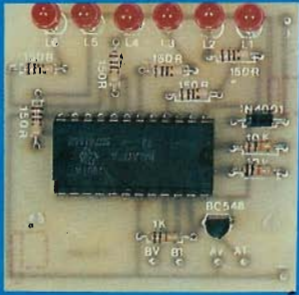
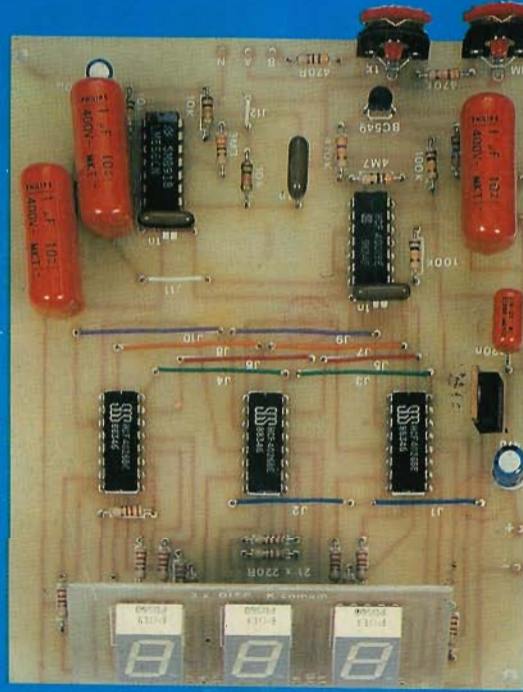
Nº 43 - Cr$ 40.000,00

• PARA HOBBYSTAS • ESTUDANTES • TÉCNICOS •

Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém.....Cr$ 52.000,00

Grátis

PLACA PARA VOCÊ MONTAR O

BARRA PISCA

1 - BARREIRA INFRA VERMELHO (PROFISSIONAL)
2 - TESÔMETRO
3 - TESTA CABO/PLUGUE
4 - FREQUENCIMETRO DIGITAL
5 - "BARRA PISCA"
6 - ANALISADOR DE CONTATOS
7 - QUADRO DE CHAMADA (PROFISSIONAL)
8 - AUDIO-CHAVE MULTIUSO

4

7

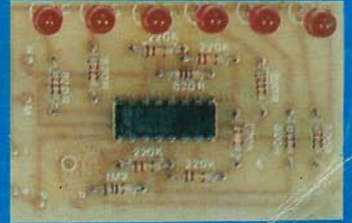
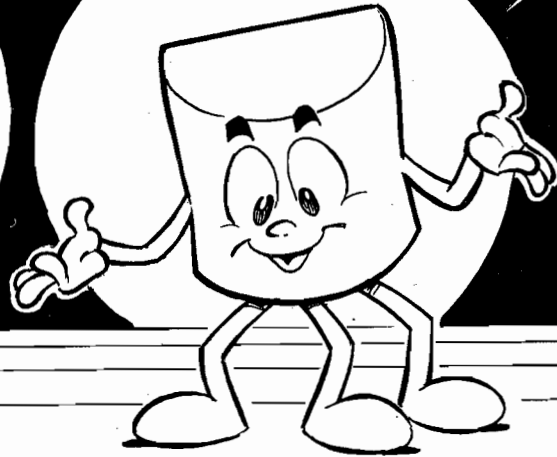
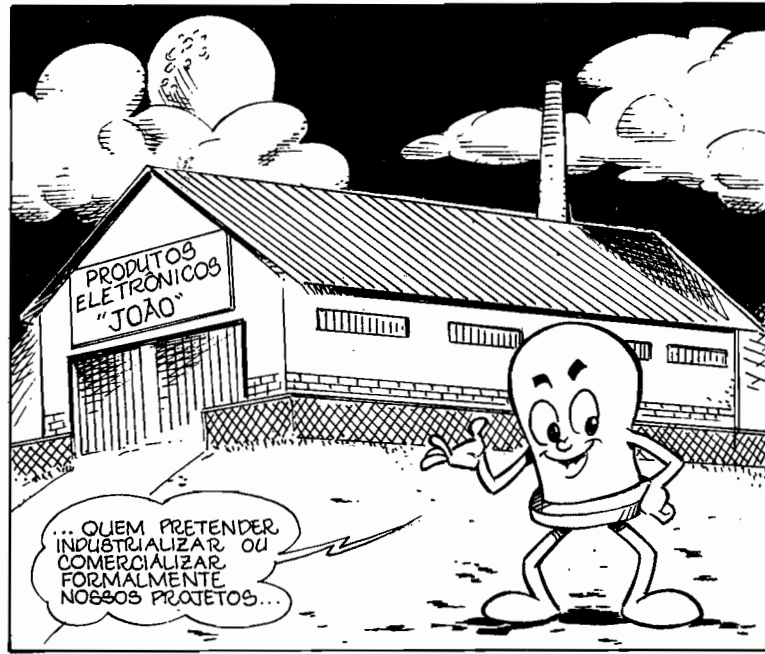
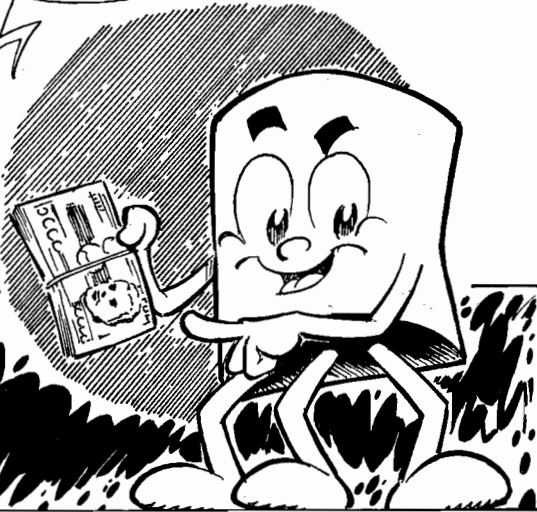
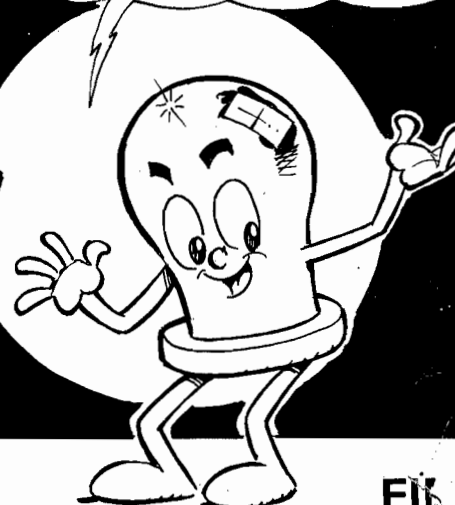
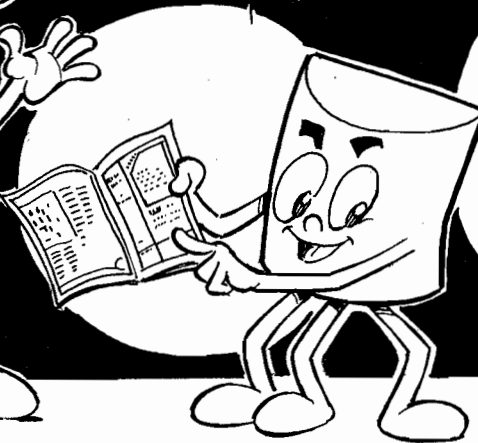
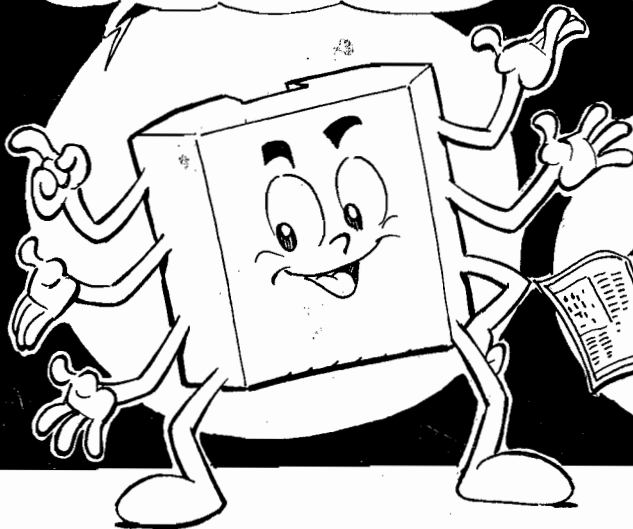
3

5

6

1

8

2

AVENTURA DOS COMPONENTES
ALEM DE ATENDER AOS HOBBYSTAS, A.P.E. SEMPRE PROCURA FACILITAR E INCENTIVAR VOCÊS PARA UM INICIO DE PROMISSORA CARREIRA PROFISSIONAL EM ELETRÔNICA!
MUITOS DOS PROJETOS AQUI PUBLICADOS (COMO O QUADRO DE CHAMADA PROFISSIONAL, POR EXEMPLO...) PODEM SER CONSTRUIDOS INDIVIDUALMENTE E INFORMALMENTE PARA SEREM REVENDIDOS E INSTALADOS PARA TERCEIROS!
DÁ PRA GANHAR UNS BONS "TROCADOS", UTILIZANDO APENAS O SEU TEMPO LIVRE!
ESSA É UMA ATIVIDADE À QUAL NÃO EXISTEM RESTRIÇÕES DA NOSSA PARTE! AGORA...
PRODUTOS ELETRÔNICOS "JOÃO"
...QUEM PRETENDER INDUSTRIALIZAR OU COMERCIALIZAR FORMALMENTE NOSSOS PROJETOS...
...TEM QUE OBTER UMA CESSÃO LEGAL DOS DIREITOS, FAZENDO CONTATO COM OS AUTORES ATRAVÉS DA EDITORA!
O ENDEREÇO PARA CONTATO ESTÁ NA PRIMEIRA PÁGINA DA REVISTA!
QUEREMOS VER VOCÊ, NO FUTURO COMO EMPRESÁRIO DE SUCESSO! ENTRE EM CONTATO, E "TROQUE IDEIAS" COM NOSSOS PROJETISTAS!
FI

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (Quadrinhos)

Publicidade
KAPROM PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição
KAPROM

Fotolitos de Capa
DELIN
(011) 35-7515

Fotolito de Miolo
FOTOTRAÇO LTDA.

Impressão
EDITORA PARMA LTDA.

Distribuição Nacional c/Exclusividade
DINAP

Distribuição Portugal
DISTRIBUIDORA JARDIM LTDA.

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA
(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda. -Emark Eletrônica Comercial Ltda.)
- Redação, Administração e Publicidade:
Rua General Osório, 157 - CEP 01213
São Paulo - SP Fone: (011) 223-2037

EDITORIAL

Qual o **real**, mais profundo significado da palavra **"profissional"** (referindo-se a uma pessoa...)? Será aplicável apenas aos que **já têm** uma profissão, na qual labutam há anos...? Ou vale para toda e qualquer pessoa que - mesmo não tendo uma formação acadêmica em determinado assunto, especializou-se nele de tal forma que pode "falar de cadeira" sobre o tema (e praticá-lo com igual consistência...)? Valeria, ainda, o termo, para designar quem "persegue" um desempenho profissional em qualquer área, para isso estudando, praticando e aperfeiçoando-se constantemente...?

Nós, de APE, achamos que todos esses "significados" para o adjetivo/substantivo "profissional" são válidos! Por tal razão, qualificamos como "PROFISSIONAIS", frequentemente, algumas das montagens/projetos aqui mostrados, justificando tal "carimbo" de maneira muito lógica: ou são projetos destinados **mesmo** ao profissional tarimbado, Técnico, Instalador, etc., ou atendem perfeitamente aos que, embora não "Eletrônicos de Profissão", exercem e praticam a Eletrônica em considerável nível de conhecimento, ou ainda beneficiam diretamente aos que, embora iniciantes, têm o firme propósito de se profissionalizarem...!

Agora, aqui não confundimos "profissionalismo com hermetismo, com jargões que só alguns "iniciados" podem entender, com excessos teóricos absolutamente desnecessários para o dia-a-dia! Tudo, em APE, é mostrado, escrito e comunicado da forma mais direta e coloquial possível! Textos, figuras, qualquer informação aqui veiculada, "falam a linguagem que Vocês entendem"! Essa é a fundamental diferença entre APE e as outras Revistas de Eletrônica... Escolhemos SIMPLIFICAR! Optamos por "conversar" com TODO MUNDO!

APE não é uma **"revista para Engenheiros"** (mas é, seguramente, **também** uma revista para Engenheiros...). Não é uma publicação altamente técnica, **só para Instaladores** tarimbados (mas é, **também** para esses Técnicos e Profissionais...). Não é uma "revista só para Estudantes" (mas é **também** para Estudantes e Professores...). Finalmente, APE não é uma Revista "só para Hobbystas iniciantes" (mas é, com certeza, PRINCIPALMENTE PARA HOBBYSTAS E INICIANTES...!)

É esse "universalismo" na abordagem, nos temas, no estilo e na linha editorial que faz de APE a Revista de vulgarização de Eletrônica de maior sucesso, nos últimos tempos, no Brasil (melhor seria dizer: "em língua portuguêsa", já que também na "Pátria Mãe" APE já conquistou a todos, com apenas alguns mêses de distribuição...)!

Jamais nos esqueceremos, contudo, que a "culpa", ou o mérito disso tudo, é **totalmente de Vocês**, o mais fiel, assíduo e participante Universo/Leitor que qualquer publicação da área jamais teve! Nunca nos furtaremos de **dividir**, com cada Leitor (qualquer que seja o seu grau de envolvimento com a Eletrônica...) todos os louros que colhemos ao longo desses quase 4 anos de trajetória!

Um abraço especial a todos, e... APRENDAM & PRATIQUEM com o excepcional conjunto de projetos mostrados na presente Edição (como sempre, super-"mastigados" e completos...)!

O EDITOR

INDICE REVISTA Nº43

Instruções Gerais para as Montagens

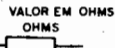
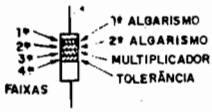
As pequenas regras e Instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui prá lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o valor (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar certo do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPACITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja, seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição certa e única para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSISTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É muito importante que, antes de se iniciar qualquer montagem, o leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o não funcionamento do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas aparências, pinagens e símbolos. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

LIGANDO E SOLDANDO

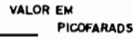
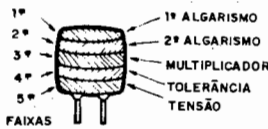
- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à essa técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais outras técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).
- Deve ser sempre utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida, a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ficar brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois as gorduras e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos pareçam limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada antes de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSISTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".
- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um bom ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecânicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características **diferentes** daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local antes de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia).

RESISTORES

CODIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa
preto	0	–	–
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	–
azul	6	x 1000000	–
violeta	7	–	–
cinza	8	–	–
branco	9	–	–
ouro	–	x 0,1	5%
prata	–	x 0,01	10%
(sem cor)	–	–	20%

EXEMPLOS

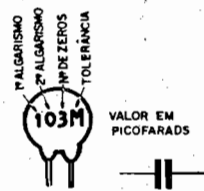
MARROM	VERMELHO	MARROM
PRETO	VERMELHO	PRETO
MARROM	LARANJA	VERDE
OURO	PRATA	MARROM
100 Ω 5%	22 KΩ 10%	1 MΩ 1%

CAPACITORES POLIESTER

CODIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	–	20%	–
marrom	1	x 10	–	–
vermelho	2	x 100	–	250V
laranja	3	x 1000	–	–
amarelo	4	x 10000	–	400V
verde	5	x 100000	–	–
azul	6	x 1000000	–	630V
violeta	7	–	–	–
cinza	8	–	–	–
branco	9	–	10%	–

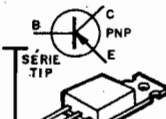
EXEMPLOS

MARROM	AMARELO	VERMELHO
PRETO	VIOLETA	VERMELHO
LARANJA	VERMELHO	AMARELO
BRANCO	PRETO	BRANCO
VERMELHO	AZUL	AMARELO
10KpF (10nF) 10% 250 V	4K7pF (4n7) 20% 630 V	220KpF (220nF) 10% 400 V

CAPACITORES DISCO

TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF	ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% – 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% – 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% – 20%
G = 2pF	K = 10%	

EXEMPLOS

472 K	4,7 KpF (4n7)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas dos Leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitando o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardando o interesse geral dos Leitores e as razões de espaço editorial. Escrevam para:

"Correio Técnico",
A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA.
Rua General Osório, 157 - CEP01213-001 - São Paulo-SP

"Escrevo com o objetivo de colaborar no aperfeiçoamento do artigo mostrado em APE nº 32 - LANTERNA AUTOMÁTICA PARA CARROS... Realizei aquele projeto, que funcionou corretamente, porém apresentando alguns pequenos problemas: mostrava-se muito sensível a lampejos (sob a incidência rápida de um feixe luminoso, as lanternas se apagavam...) e alguma instabilidade ou "indecisão" durante o lusco-fusco, ou seja, exatamente durante o nível luminoso necessário à transição... "Matei" esses dois probleminhas com as seguintes providências: entre o resistor original de 1K e a junção do capacitor original de 22u e o resistor de 2K2, introduzi um diodo 1N4148, bloqueando a descarga do capacitor eletrolítico e - ao mesmo tempo - aumentei o valor do dito capacitor, dos originais 22u para 100u... Mais uma coisa: ao instalar o dispositivo no veículo, procurei um ponto de alimentação normalmente controlado pela chave de ignição, prevenindo eventuais esquecimentos... Todas as modificações funcionaram 100% e assim resolvi mostrar os resultados, aos colegas... Espero não parecer "ousado", pois minha intenção é apenas de colaborar..." - Jorge Maurício Black - São Paulo - SP

Valeu, Jorge! Aqui não temos o menor preconceito contra eventuais "aperfeiçoamentos" ou modificações implementadas pelos Leitores/Hobbystas "em cima" dos projetos originalmente publicados em APE! Sempre que as sugestões, idéias ou colaborações forem **nesse** sentido, Você (e todos os demais Leitores...) pode, sim, mandar suas "invenções" que (sob a única restrição de espaço editorial disponível...) as mostraremos, seja no Correio, seja em outras Seções da Revista. Para que a turma possa entender melhor as modificações que Você fez, estamos re-publicando o diagrama da LANTERNA AUTOMÁTICA P/CARRO (o esquema original saiu na fig. 1 - pág. 18 - APE nº 32), já com as ditas alterações incorporadas - vejam a fig. A.

●●●●●

*"Acompanho APE há um bom tempo, e considero a publicação excelente, direta, dinâmica e com ótimo material prático... Apesar do novo "jeitão" da Revista ser - confesso - um pouco "avançado" para mim, concordo plenamente com a renovação, uma vez que possibilita a publicação de **mais** projetos em cada exemplar... Só tem um probleminha: nos últimos tempos, passo rigorosamente em várias bancas aqui da região onde moro e... "nada de APE"...! Cadê a minha Revista...? Será que depois de chegarem a Portugal, se esqueceram do pessoal fiel aqui do Brasil mesmo...? De qualquer modo, quero agradecer pela atenção, e mais uma vez parabenizar a todos da Equipe, que faz de APE uma das melhores no seu gênero..." - Anderson Ribeiro de Souza - Rio de Janeiro - RJ*

Quando o Anderson fala sobre o "novo jeitão" de APE, está se referindo à fase anterior da Revista (as cartas são - como Vocês sabem - respondidas com inevitável atraso de vários mêses...), na qual privilegiávamos puramente a **quantidade de esquemas**, em detrimento das instruções mais detalhadas para cada montagem... Agora já "estamos em outra", Anderson! Como Você (e os demais Hobbystas...) pode notar, a "nova-nova fase" traz uma APE que **soma** as duas características mais apreciadas por todos os Leitores: um "**monte**" de projetos, e **todos detalhados**! Nessa configuração, ninguém mais vai ter o direito de "chiar", já que inevitavelmente agradará a flamenguistas e corintianos (para não cair na velha fórmula dos "gregos e troianos"...). Agora quanto ao pequeno lapso que (realmente) houve na distribuição da Revista em bancas, explica-se (veja Editoriais e CORREIO TÉCNICO das Edições anteriores, APE nº 41 e 42...) pela substancial "virada" que demos, entregando a dita distribuição da nossa Revista ao super-eficiente sistema DINAP (maior distribuidor nacional de publicações em bancas...). A inevitável transição entre o sistema anterior e o atual, ocasionou quase um mês de "intervalo", pelo qual pedimos - novamente - desculpas à turma, com a certeza de que todos Vocês apreciaram a mudança (acabaram-se os atrasos, a inconstância na periodicidade, e aquela história de Bancas receberem menos exemplares do que os necessários para o atendimento dos seus clientes). Os próprios proprietários de Bancas, se mostraram muito satisfeitos com o novo sistema...

●●●●●

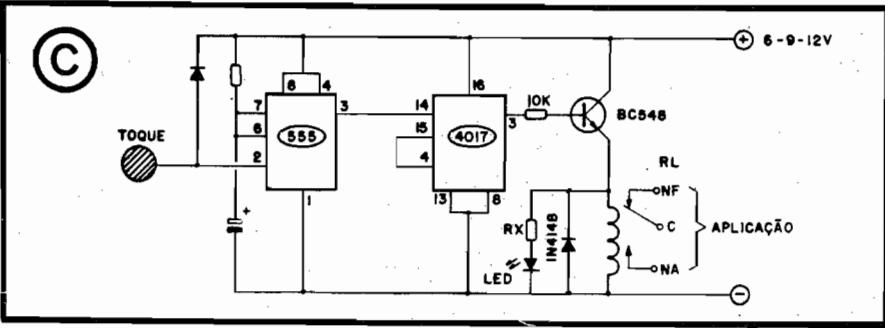
"Numa recente ida minha a São Paulo, obtive um bom número de relês, vendidos numa loja de "sucatas" (na região famosa da Rua Santa Ifigênia, "reduto" dos maníacos por Eletrônica...). Como o preço estava fantasticamente baixo, me deixei levar pelo entusiasmo, e adquiri dezenas de peças, sem prestar muita atenção às características dos ditos relês... Já em casa, fui analisar a minha compra e constatei que todos os relês (embora de excelente fabricante...) eram para 90 volts CC! Eu pretendia usá-los em sistemas simples de alarme anti-furto, porém "embatuquei" com o negócio dos 90 VCC, uma vez que a Tensão é muito alta para energização com pilhas ou baterias e, embora seja próxima do valor presente nas tomadas da rede doméstica, esta mostra sua Tensão em C.A., enquanto que os componentes requerem C.C! Como sou ainda um "começante" (como dizem os redatores de APE...), porém querendo (e precisando...) ganhar "algum" com minhas atividades Eletrônicas, recorro a Vocês, da sempre solícita Equipe que faz a Revista, no sentido de pedir uma ajuda, um aconselhamento ou mesmo uma sugestão direta de utilização... Sei que tal procedimento não é norma, dentro do CORREIO TÉCNICO, mas se não for possível, "ficarei no prejuízo"... (Bem feito pra "eu", que não olhei direito as características e códigos dos relês, na hora da compra...)" - Geraldo N. Nemiazzi - Belo Horizonte - MG

Realmente, Geraldo, a compra dos componentes e materiais em lojas de "suca-

ta", embora altamente vantajosa, na maioria dos casos, exige um certo **feeling**, uma boa dose de malícia e de pré-conhecimentos sobre os itens procurados, caso contrário o "tiro pode sair pela culatra"... Pelo código que Você enviou, identificamos os relês como produzidos pelo conceituado fabricante **"A. Zettler"**, contendo dois contatos reversíveis, bobina com Resistência de 10K8, para uma Tensão CC de 90V... Provavelmente trata-se de linha "descontinuada", e que assim surge para venda nas lojas em condições bastante favoráveis de preço... Como Você garante que todas as peças em seu poder estão boas (a compra de material "reaproveitado" ou "reciclado", em lojas de "sucata", exige cuidados redobrados, embora **também** possa - sob muitos aspectos - ser considerada **muito** vantajosa para o Hobbysta ou profissional de poucos recursos...), vamos abrir uma exceção às normas do CORREIO (Você "choramingou" com tanto talento, que quase levou às lágrimas o pessoal do Laboratório...), mostrando um forma prática, barata e efetiva de bem aproveitar os citados componentes num sistema simples de alarme... Veja a fig. B, em cujo diagrama o "seu" relê está plenamente utilizado, anexando-se apenas poucos componentes externos... O conjunto forma um simples alarme do tipo "travante" (uma vez acionado, pelo momentâneo fechamento de quaisquer dos sensores N.A. da linha **paralela** , assim ficará, até que seja premido o botão de RESET - também um **push-button** tipo N.A.). Note que os 90 VCC (sob a necessária Corrente) são obtidos "quase" que diretamente da rede C.A. local, retificada pelo diodo 1N4004, filtrada pelo capacitor de 2u2 (não polarizado, de poliéster) e "atenuada" pelo resistor de 2K7 x 5W. Observe que os valores do resistor (asterisco dentro de um pequeno círculo) e do capacitor (idem) estão condicionados para rede de 110V. Se a rede for de 220V, os valores respectivos deverão ser: **4K7** x 5W e 2u2 x **400V**... O dispositivo sonoro (controlado por **um** dos conjuntos de contatos do relê...) pode ser desde uma simples cigarra (para 110 ou 220 VCA, conforme a Tensão da rede local) até sirenes poderosas (desde que "alimentáveis" pela citada rede C.A. local...).

●●●●●

"Acompanho APE desde seu primeiro número (e também acompanhei as Revistas que o Prof. Bêda Marques e equipe anteriormente produziam para outra Editora...). Vi, em APE, um projeto de DETETOR DE METAIS, sobre o qual queria maiores explicações... Comprei um DETETOR DE METAIS "paraguaio", com o qual, garimpando no meu próprio quintal, encontrei 31 gramas de ouro 18 quilates... O meu DETETOR, no entanto, apresentou problemas e "queimou"... Peço que me enviem o projeto completo do DETETOR originalmente publicado na antiga Revista DCE nº 28 e, em contrapartida, prometo enviar metade de todo o dinheiro arrecadado..." - Samuel E. da Silva - Maracanaú - CE.

Antes de mais nada, o Prof. Bêda Marques e a Equipe agradecem, sensibilizados, pela fidelidade e acompanhamento durante todos esses anos, "atravessando" várias publicações e Editoras, "sem largar a gente"... A turma por aqui achou absolutamente fantástica a sua sorte em econtrar (no próprio quintal!!!) ouro **já purificado** (uma pepita, ou mesmo uma "poeira", **já em 18 quilates**, simplesmente "não é mole"!). Tem gente que, realmente, nasceu com a popa direcionada para Selene...! Quanto ao projeto completo de DETETOR DE METAIS, APE mostrou, em mais de uma oportunidade, montagens do gênero: consulte os nºs 10 (pág. 40) e 25 (pág. 35), além do nº 36 (pág. 12) que Você terá um bom leque de opções, em variados graus de sofisticação e sensibilidade! Todos os citados projetos foram mostrados de forma completa, com **lay out** dos respectivos Circuitos Impressos e instruções detalhadas (além de estarem - conforme confirma a Concessionária exclusiva EMARK ELETRÔNICA - veja anúncio em outra parte da presente

APE - disponíveis na forma de KIT...). Agora quanto à "modesta" contribuição de 50% do que "faturar" com o ouro encontrado, Sam, abrimos mão, já que aqui todos trabalham unicamente por amor e esse negócio de grana nem passa pela nossa cabeça... No entanto, se Você insistir muito, aceitaremos (a contragosto), prometendo encaminhar todo o recebido para Instituições de Caridade, como a AARTAPE (Associação de Apoio aos Redatores e Técnicos de APE...).

●●●●●

"Gostaria de agradecer muito pela publicação de mais um dos meus projetos (BIESTÁVEL DE POTÊNCIA COM RELÊ - APE nº 40 - pág. 44)... Atendendo ao "convite" para mandar mais colaborações e idéias, aqui está mais um BIESTÁVEL, dotado de relê de saída, e mostrando a vantagem do ***acionamento por toque*** *(feito sobre uma pequena superfície sensora, metálica...). A cada toque o estado do circuito se inverte (LIGA-DESLIGA-LIGA, etc...). Na criação do projeto, aproveitei o método de disparo do 555 mostrado na "aula" nº 14 da Revista ABC DA ELETRÔNICA... Estruturei o 555 como MONOESTÁVEL, dando um período de 0,5 segundo, aproximadamente, mais do que suficiente para acionar o 4017, que está circuitado em sequencial de apenas 2 canais (funcionando, portanto, como BIESTÁVEL...). Um transístor acoplado ao pino 3 do 4017 (saída "1" do Integrado) ativa o relê. A segunda saída do 4017 não tem conexão, mas a terceira (pino 4) aciona o pino de* ***reset*** *(15), rearmando a sequência de duas fases do BIESTÁVEL... Para um funcionamento consistente, é necessário observar uma "carência" de pelo menos 0,5 segundo entre um acionamento e outro. O circuito aceita alimentação de 6V, 9V ou 12V, com a simples adequação do relê e do valor de RX (resistor limitador do LED piloto...), conforme a Tabelinha anexa... O consumo é baixo (ditado, gasicamente, pelo que o relê "puxar"...) e a alimentação pode até ser "roubada" do circuito ou aparelho que vá ser controlado..." - Felipe Nascimento Martins - Vitória - ES*

O Felipe é sempre um "poço" de boas idéias (já teve mais de um projeto dele, mostrado nas páginas de APE...) e, como bom experimentador, gosta de compartilhar suas conclusões com a Turma! Que sirva de exemplo aos demais Leitores/Hobbystas (podem mandar suas idéias, que a gente mostra, desde que haja espaço para tanto, e que o colaborador tenha a devida dose de paciência, já que a demora é inevitável...). O diagrama do projeto do Felipe está na fig. C, e os colegas devem levar em consideração a Tabelinha:

V aliment.	valor de RX	código relê
6V	470R	G1RC1 OU MC2RC1
9V	820R	G1RC-9V ou GS1RC-9V
12V	1K	G1RC2 ou MC2RC2

Valeu, Felipe! Agradecemos por mais essa colaboração... Prometemos que, se o Samuel de Maracanaú mandar pra gente a metade do ouro que lá garimpar, destinaremos 1/100 do montante a Você, para materializar a nossa gratidão...

●●●●●

MONTAGEM 209

TESÔMETRO

UMA GOSTOSA BRINCADEIRA (MAS BASEADA EM FUNDAMENTOS "CIENTIFICAMENTE" RECONHECIDOS...): PERMITE, A PARTIR DA AMOSTRAGEM DE UM SIMPLES BEIJO, MEDIR O GRAU DE PAIXÃO (OU TAMANHO DO TESÃO, COMO DIZEM OS MAIS LIBERADOS...) ENTRE UM CASAL, INDICANDO-O ATRAVÉS DE UMA BARRA DE LEDS, ROTULADOS COM LEGENDAS QUE "QUANTIFICAM" A INTENSIDADE DO TAL BEIJO! O SENSOREAMENTO É FEITO POR UM PAR DE ANÉIS METÁLICOS (CADA ANEL DEVE SER INSERIDO NUM DEDO DA MÃO DE UM DOS BEIJADORES...) E O CIRCUITO CONTÉM UM AJUSTE DE SENSIBILIDADE BASTANTE EFETIVO E AMPLO, COM O QUE SERÁ POSSÍVEL AVALIAR O TAMANHO DA "VONTADE", TANTO EM CASAIS "BEM FROUXOS" (DAQUELES QUE SE BEIJAM COM O MESMO "ENTUSIASMO" COM O QUAL RECEBEM UMA NOTÍCIA DE AUMENTO DE IMPOSTOS...), QUANTO EM DUPLAS QUE SÓ FALTAM SE COMER (POR VIA ORAL...) DURANTE O ATO OSCULATÓRIO! EMBORA CRIADO VISANDO ATENDER AOS NATURAIS ENTUSIASMOS JUVENIS, O **TESÔMETRO** PODE SER USADO, SEM CONTRA-INDICAÇÃO, POR CASAIS DE QUALQUER IDADE, DE PREFERÊNCIA FORMADO POR PESSOAS DE SEXO DIFERENTE (ENTRETANTO, CONFORME PREGA A **MADONNA**, TAMBÉM PODE SER USADO POR "CASAIS" POUCO ORTODOXOS, DO TIPO FORMADO POR DOIS "JOSÉS" OU POR DUAS "MARIAS"...).

"Primeiro que tudo", uma breve explicação "científica" sobre os fundamentos do funcionamento do TESÔMETRO: no embalo da paixão, ou seja, quando duas pessoas se excitam pela proximidade (ou melhor ainda, pelo contato...), desde que - obviamente - se amem e se queiram com a devida intensidade, uma série de fenômenos bioquímicos e físicos ocorrem nos corpos das ditas pessoas... Não é o caso, aqui, de se entrar em detalhes muito profundos (quem quiser saber mais sobre o assunto deve ler "Capricho", essas coisas...), mas alguns " sintomas" são notórios...

Aumenta a transpiração, aceleram-se os batimentos cardíacos, acentuam-se as secreções endócrinas ("secreção endócrina" parece palavrão, mas foi justamente graças a essa "coisa feia" que todos Vocês, Leitores e Leitoras, **nasceram** - salvo os de proveta...), aumenta a produção das diversas mucosas que temos distribuídas pelos **inputs** e **outputs** do corpo, e por aí vai... Existe algo em comum, consequência de cada um (e de todos) desses fenômenos: o valor da Resistência ("ôhmicamente" falando...) do corpo baixa, sensível e proporcionalmente à intensidade da emoção ou do tesão (para não cair em eufemismos bobos...).

Fica fácil, assim, medir-se a tal intensidade, através de métodos puramente elétricos ou eletrônicos, simplesmente monitorando o valor ôhmico distribuído por certos setores do corpo dos apaixonados! No TESÔMETRO, acrescentamos a essa monitoração, um outro sensoreamento que julgamos **muito** relevante: o tamanho do "amasso", ou seja a própria força, física, utilizada pelas duas pessoas num contato (quanto mais "apertados" estiverem dois corpos, num contato amoroso, **menor** será - também - a Resisência ou valor ôhmico medido **entre** os dois corpos...)!

Explicadas as bases do funcionamento do TESÔMETRO (alguns teóricos de bio-eletrônica ou especialistas em sexualidade poderão discordar, mas nos nossos testes de Laboratório, feitos com todo rigor científico, sem nenhuma malícia, acreditem, a "coisa" funcionou...) vamos a um breve detalhamento de como o aparelho é acoplado aos corpos das pessoas, e como elas devem proceder para a medição...

Como sensores específicos, o TESÔMETRO tem dois anéis metálicos. Cada um desses anéis deve ser enfiado no dedo de um dos dois participantes, que assim ficam ligados por um fio fino, flexível (e no comprimento conveniente...) à caixa do circuito... Depois de um pré-ajuste de SENSIBILIDADE (feito através de potenciômetro incorporado), o casal (estamos sempre pressupondo a condição "homem-mulher", ou "papai-mamãe", simplesmente porque **ainda** é a mais

comum, mas não constituindo isso nenhuma manifestação de preconceito contra outros emparelhamentos...), **com as mãos para trás** (não vale tocar-se com as mãos, ficar "tateando" ou "bolinando"...), deve beijar-se, boca-a-boca, utilizando, nesse ato, toda a "técnica" e intensidade que suas emoções lhes ditarem.

Uma barra ou linha, com seis LEDs, se iluminará de forma proporcional à "intensidade elétrica" (parametrada pela queda na Resistência...) do beijo, proporcionando uma avaliação bastante confiável de **quanto** estão, os dois, "babando" um pelo outro!

- **FIG. 1 - O CIRCUITO** - Toda a medição de Resistência entre os contatos/sensores (anéis "H" e "M", para o Homem e a **Mulher**...) é feita por um único Integrado da "família" digital C.MOS, código 4049B... Este contém 6 **gates** simples inversores que, no caso, não são usados bem "digitalmente", mas como interpretadores de "degraus" de Tensão numa escala analógica, ou seja: como comparadores em "degraus"... Os tais "degraus" de Tensão são previamente determinados por uma "fila" de resistores de 220K, de modo que a entrada (pinos 14-11-9-7-5-3) de cada **gate** receba um determinado e fixo percentual da "voltagem" aplicada sobre toda a fila... Na extremidade **positiva** dessa fila de resistores de referência, um resistor fixo de 1M2 e um potenciômetro de 2M2 permitem ajustar dentro da faixa ampla e confortável, a sensibilidade geral do conjunto... Observem, agora, que a "Resistência" aplicada entre os pontos "H" e "M" (na extremidade **negativa** da fila de resistores...) será, justamente, aquela encontrada entre os anéis sensores, a qual - por sua vez - é determinada pelo valor ôhmico momentaneamente mostrado pelos corpos dos dois participantes do beijo, além de ser inversamente proporcional à intensidade da "pressão física" que seus lábios estejam exercendo, um sobre o outro! Assim, quanto **menor** for o valor ôhmico entre os pontos "H" e "M", mais entradas de **gates** atingirão nível "baixo", suficiente para que suas ações inversoras determinem estado "alto" nas respectivas saídas (pinos 15-12-10-6-4-2). Cada uma das citadas saídas aciona um LED (sempre protegidos por resistores de 820R...), de modo que, "no sentido" L1 para L6, os ditos LEDs se acenderão, em "degraus" proporcionais à queda do valor ôhmico entre os sensores! Tudo muito simples, direto! A alimentação fica por conta de uma bateriazinha de 9V, que durará bastante (salvo se os beijoqueiros forem do tipo que não se desgrudam, e fiquem se abocanhando por horas e horas com a intenção mal disfarçada de constarem do **Guiness**...) uma vez que o consumo é moderado...

●●●●●

- **FIG. 2 - LAY OUT ESPECÍFICO DO CIRCUITO IMPRESSO** - O padrão cobreado da plaquinha é simples e não deverá gerar grandes dificuldades à confecção por parte do Leitor, mesmo se este for um principiante. A figura mostra o **lay out** em tamanho natural, facilitando a cópia direta... Como sempre, enfatizamos que o "segredo do sucesso", nessa fase da montagem, é a rigorosa conferência ao final da confecção da placa, já que eventuais defeitinhos **podem**, facilmente, ser corrigidos

Fig.1

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4049B
- 6 - LEDs, vermelhos, redondos, 5 mm (a critério do montador, outro formatos, tamanhos e cores também podem ser utilizados...)
- 6 - Resistores 820R x 1/4W
- 5 - Resistores 220K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M2 x 1/4W
- 1 - Potenciômetro 2M2
- 1 - "Clip" para bateria de 9V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,6 x 4,3 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar o circuito. São muitos os **containers** padronizados, de convenientes dimensões, existentes no varejo especializado. Pelas dimensões da placa e da bateria, recomendamos usar aquela caixinha que parece um pequeno (com o perdão da palavra...) ataúde...
- 1 - **Knob**, pequeno, para o potenciômetro
- 2 - Anéis metálicos (de preferência em material inoxidável - aço, por exemplo...) com dimensões internas que permitam a fácil inserção num dos dedos de qualquer pessoa...
- - Cabagem longa e flexível para a ligação dos anéis sensores (cabinho nº 22 ou 24, isolado, multi-fracionado, é uma boa)
- - Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo "Letraset") para marcação da escala de LEDs.

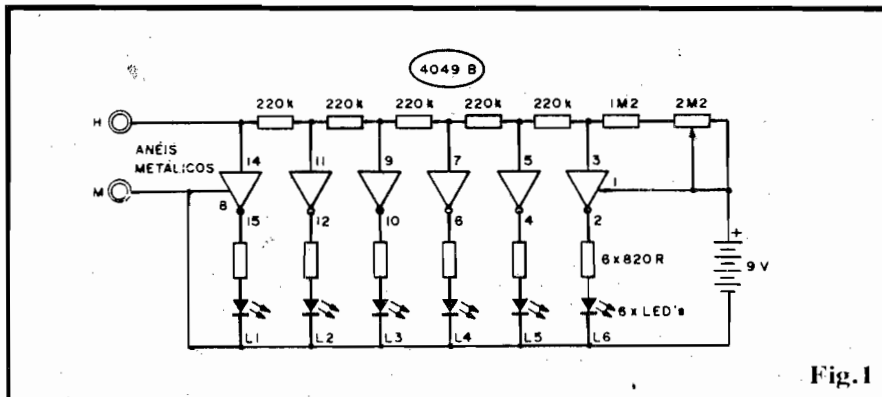
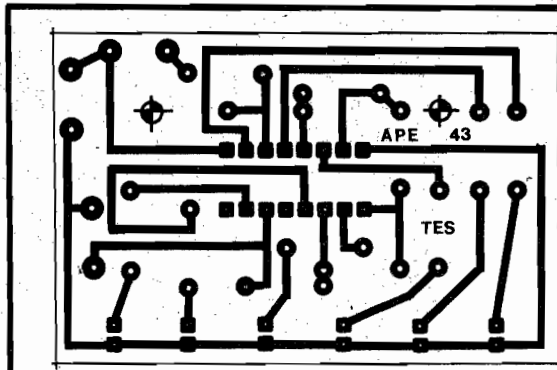



Fig.2

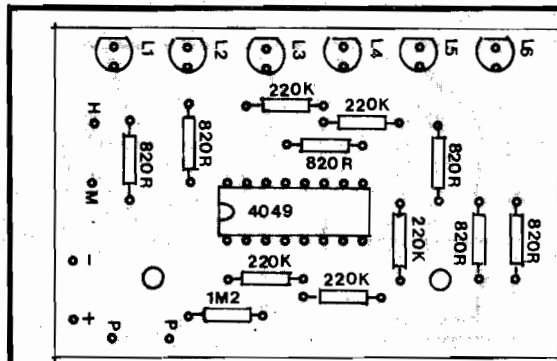



Fig.3

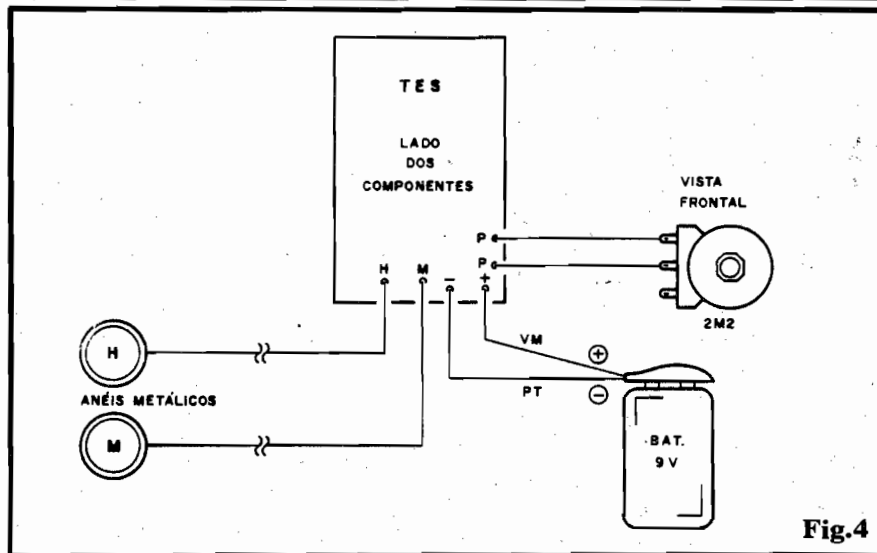



Fig.4

nesse estágio, enquanto que - depois dos componentes soldados - qualquer eventual correção fica muito mais complicada. Quem tiver dúvidas sobre a confecção e utilização de placas de Circuito Impresso, deve consultar as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (lá no começo da Revista...).

- **FIG. 3 - CHAPEADO DA MONTAGEM** - A placa, agora, é vista pelo seu lado **não cobreado**, já com todas as peças principais inseridas... Atenção aos seguintes pontos:
- Posição do Integrado, referenciada pela sua extremidade marcada.
- Posição dos 6 LEDs, todos eles com os terminais de **catodo** (que são referenciados pelo lado chanfrado da base do componente, e/ou pela "perna" mais curta) voltados para a borda da placa.
- Valores dos resistores, em função das posições que ocupam na placa (qualquer "troca de lugar" arruinará o funcionamento do TESÔMETRO, eventualmente fazendo com que um casal super-apaixonado dê indicações muito fracas, feito um par de desinteressados, ou com que uma dupla que não se suporte gere medições apenas compatíveis com aqueles casais de revistinha pornô...).

Terminadas as soldagens (quem ainda "vacilar" na leitura dos valores de resistores, pode recorrer ao TABELÃO APE, sempre lá no início da Revista...), tudo deve ser conferido, podendo então serem cortados os excessos ou sobras de terminais, pelo "outro" lado da placa...

- **FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA** - O circuito Impresso, na figura, continua visto pela sua face não cobreada, a mesma que contém os componentes (como na fig. anterior)... Apenas que agora a ênfase encontra-se nas ligações periféricas ou externas. Atenção à polaridade da alimentação e às conexões ao potenciômetro (notem que o dito cujo, na ilustração, é visto frontalmente - como se fosse observado pelo eixo...). As ligações aos anéis sensores são simples, apenas considerando que os comprimentos dos fios deve ser em dimensões confortáveis (não muito curtos). A soldagem dos anéis, propriamente, deve ser deixada para o final, **depois** do conjunto ser acomodado na caixinha escolhida, de modo a facilitar as operações... Ainda quanto aos tais anéis, se estes forem de metal onde a solda "pega" facilmente, tudo bem... Caso contrário, um pouco de "fluxo" deverá ser aplicado nos pontos de soldagem... Existem, no varejo especializado "químicas" que permitem à solda convencional (de chumbo/estanho) "pegar" até em alumínio... Pesquisem e providenciem, se for o caso...

- **FIG. 5** - O ACABAMENTO DO **TESÔMETRO** - O **lay out** externo proposto na figura parece-nos bastante adequado e elegante, além de tornar fácil o uso e a interpretação das indicações do TESÔMETRO. Se o **container** sugerido for utilizado, o próprio alinhamento dos LEDs, a partir

das suas posições originais sobre a placa (rever fig. 3) "casará" bem com o display externo, bastando fazer, na tampa da caixa, os furinhos nas convenientes localizações, passando por eles as "cabeças" dos LEDs... Numa das laterais pode ficar o **knob** do potenciômetro de sensibilidade, enquanto que numa das laterais menores do **container** pode ser feito um furo para passagem dos cabos que vão aos anéis sensores (não esquecer de dar um bom comprimento aos fios, para que o teste não fique desconfortável aos osculadores...).

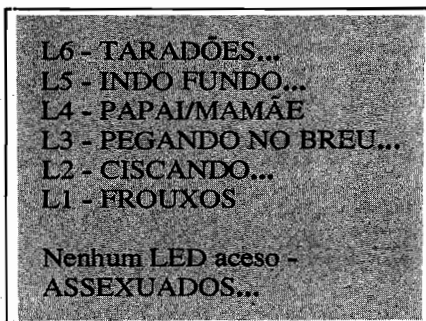
●●●●●

CALIBRAÇÃO, MARCAÇÃO DA ESCALA, E OUTROS DETALHES...

Para uma utilização-padrão, o potenciômetro de sensibilidade pode ficar ajustado a "meio curso". Entretanto, situações especiais poderão exigir um "toque" no dito potenciômetro, aumentando ou diminuindo a sensibilidade geral do TESÔMETRO... Em qualquer caso, contudo, não é lógico (nem "justo"...) modificar o ajuste **durante** o teste/medição do tesão (todo e qualquer dimensionamento da sensibilidade deve ser feito **antes** de colocar os beijadores para se lamberem mutuamente...).

Quanto à marcação da escala (sempre no sentido L1 para L6 - revejam as figuras anteriores...), fica a critério da imaginação de cada um... Os LEDs podem ser simplesmente numerados, considerando-se a graduação simplesmente pela própria "grandeza" dos números (uma paixão **grau** 4 será maior do que uma **grau** 2, assim por diante...). Entretanto, a "coisa" ficará bem mais gostosa, maliciosa e engraçada se os LEDs receberem legendas ou graduações conforme sugere a Tabelinha a seguir:

L6 - TARADÕES...
L5 - INDO FUNDO...
L4 - PAPAI/MAMÃE
L3 - PEGANDO NO BREU...
L2 - CISCANDO...
L1 - FROUXOS

Nenhum LED aceso - ASSEXUADOS...

Obviamente que a listinha é apenas **uma** sugestão, e Vocês saberão inventar variações muito interessantes... Em matéria de sacanagem, o brasileiro (o latino, em geral...) é de uma criatividade kamasutreana...

Quanto ao teste/utilização, em si, já foi mais ou menos explicado: um anel num dedo do rapaz e outro num dedo da moça (ou velho/velha, ou menino/menina, que para essas coisas não tem idade, o que vale é a... **vontade**...). Ambos os beijadores com as mãos para trás, cruzadas às costas. Daí é só madar brasa, de acordo com as intenções de cada participante, indo desde os inocentes beijinhos de roçar o nariz, até aqueles de lamber a traquéia ou de pesquisar o esôfago da(o) parceira(o) com a ponta da língua...

Assim como as cartas da cigana, a Eletrônica não mente jamais... Assim, se os seis LEDs se iluminarem fortemente, quase estourando a escala do TESÔMETRO, o melhor mesmo é ir para o quarto, contar carneirinhos... Já se nenhum LED acender durante o beijo, o jeito é o casal sentar-se ao sofá, mãos dadas com ternura, assistindo reprises de novela mexicana...

Fig.5

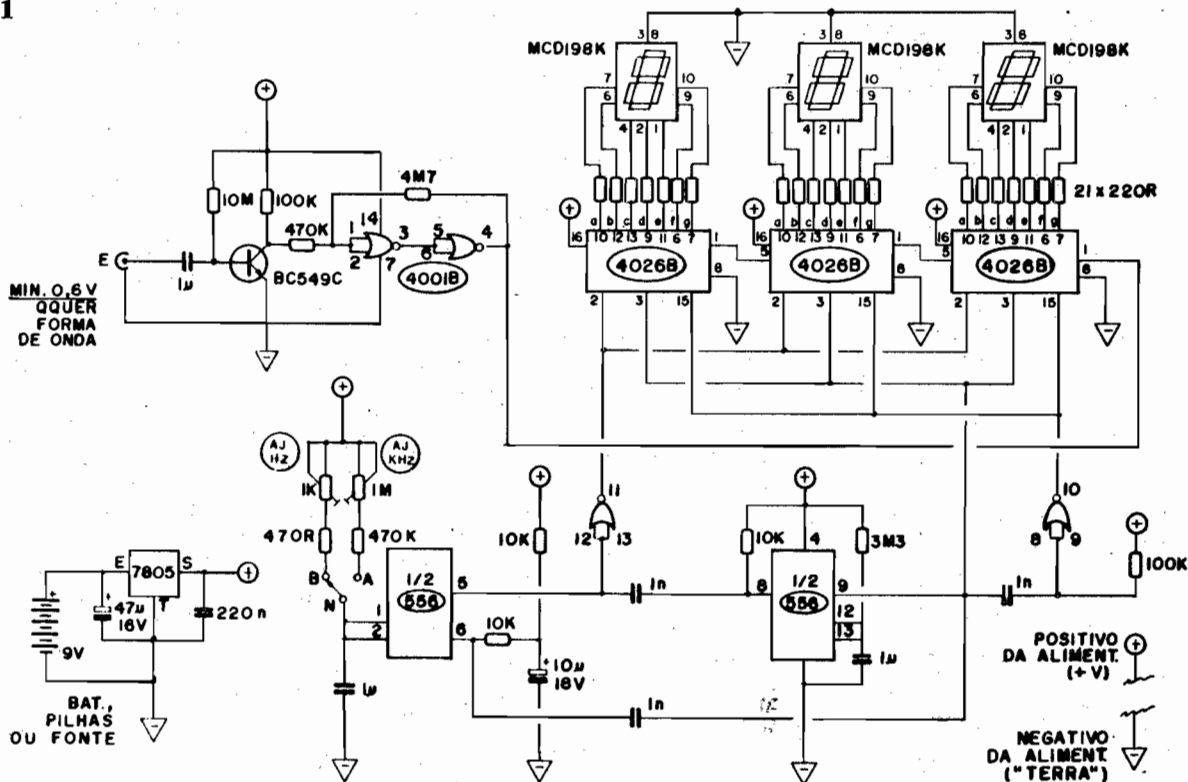
MONTAGEM

210

FREQUENCÍMETRO DIGITAL

- **O FREQUENCÍMETRO DIGITAL (FRED)** - Já conversamos sobre tal problema, aqui em APE, várias vezes: o que mais "assusta" o iniciante em Eletrônica, Hobbysta, Estudante, "candidato" a Profissional e mesmo Técnicos em início de carreira, é o CUSTO dos inevitáveis **instrumentos** de medição e teste! Os instrumentos de fabricação nacional, embora bons na sua qualidade, mostram preços de "arrebentar" o orçamento de qualquer um... Já os importados (incluindo nessa categoria aqueles que entram no País por vias não "regulares"...), embora na maioria das vezes possam ser obtidos a preço vantajoso, carregam o sério problema da inexistência de Assistência Técnica, além de, frequentemente, conterem componentes não padronizados, ou não encontráveis no mercado nacional (dessa forma, nem mesmo o próprio **dono** do aparelho, conseguirá efetuar uma manutenção, troca de peças, etc., quando isso tornar-se necessário...). Nós, de APE, sempre tivemos os olhos voltados para esse assunto, procurando atender às necessidades do Leitor na área de instrumentação, com a publicação periódica de projetos simples, baratos, úteis e efetivos, dentro da dita área... Basta uma "olhadinha" na **sua** coleção, caro Leitor, para comprovar o que estamos afirmando... Só pra lembrar, aí vão alguns dos projetos "de bancada" já publicados:

PROJETO ESPECIAL PARA OS HOBBYSTAS MAIS AVANÇADOS (E TAMBÉM PARA OS QUE PRETENDEM AVANÇAR...): UM INSTRUMENTO DE BANCADA/LABORATÓRIO DE ALTA VALIDADE, A BAIXO CUSTO! COMPLETO MÓDULO FREQUENCÍMETRO DIGITAL, COM DISPLAY NUMÉRICO DE 3 DÍGITOS, DOTADO DE DUAS FAIXAS BÁSICAS (AMPLIÁVEIS COM O USO DE PRESCALERS...), SENDO UMA COM "FUNDO DE ESCALA" EM 1KHz E OUTRA EM 1MHz. PODE SER ALIMENTADO POR PILHAS, PEQUENA BATERIA OU FONTE, É COMPACTO, ELEGANTE, FÁCIL DE CALIBRAR (SÓ DOIS AJUSTEZINHOS EM TRIM-POTS...) E DE USAR, GRAÇAS À BOA SENSIBILIDADE DA SUA ENTRADA, QUE "ACEITA" PRATICAMENTE SINAIS EM QUALQUER FORMA DE ONDA, E DE QUALQUER NÍVEL DE TENSÃO ENTRE 0,6V E 5V! MONTAGEM "IMPERDÍVEL" PARA QUEM DESEJA COMEÇAR A SE EQUIPAR, SEM COM ISSO ESTUPRAR O BOLSO...

- MINI-GERADOR DE BARRAS P/TV
- MICRO-TESTE UNIVERSAL P/TRANSÍSTORES
- MICRO-PROVADOR DE CONTINUIDADE
- TESTA-TRANSÍSTOR (NO CIRCUITO)
- SEGUIDOR/INJETOR DE SINAIS C/AMPLIFICADOR DE BANCADA
- FONTE REGULÁVEL ESTABILIZADA (0-12V x 1-2A)
- PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS
- WATTÍMETRO PROFISSIONAL

- MÓDULO CAPACÍMETRO P/MULTITESTE
- MICRO-TESTE C.A.
- MÓDULO FREQUENCÍMETRO P/MULTITESTE
- MÓDULO UNIVERSAL DE MEDIÇÃO DIGITAL
- TESTADOR P/CRISTAIS OSCILADORES
- SUPER-FONTE REGULADA (12V x 5A)
- MINI-INJETOR DE SINAIS

Esse bom "leque" de montagens na área de instrumentação, tem permitido ao Leitor equipar a sua Bancada com instrumentos "feitos em casa", porém com qualidade e desempenho equivalentes aos de produtos comerciais **muito** mais caros! Agora chegou a vez do utilíssimo e muito importante FREQUENCÍMETRO DIGITAL - 2 FAIXAS (FRED), na forma de um módulo que tanto pode ser usado independentemente, de forma autonôma (já que embute tudo, desde a circuitagem de entrada, medição, calibração e **display**...), quanto ampliado, em suas potencialidades, pela simples anexação de **prescalers** (módulos "multiplicadores de faixa", aplicados à Entrada do sistema). As faixas básicas atingem 1KHz e 1MHz, suficientes para a grande maioria das aplicações que envolvam áudio, instrumentos musicais eletrônicos e muitas as aplicações digitais costumeiras... Mesmo aplicações que envolvam RF, na sua faixa correspondente a "Ondas Médias", por aí, poderão ser avaliadas com o FRED, diretamente! O mais importante, contudo, é que tal desempenho foi obtido a partir de um circuito extra-simples, baseado em meia dúzia de Integrados super-comuns, encontráveis em qualquer Loja de componentes. Para as necessidades do Hobbysta Avançado, ou mesmo do Estudante ou Técnico iniciante, o FRED cumprirá suas finalidades a partir de uma montagem descomplicada, estabelecida sobre duas placas pequenas e "descongestionadas", que resultaram num módulo elegante! Bem acondicionado num **container**, o FRED não fará ninguém "passar vergonha", **nem em termos** puramente visuais e estéticos, nem no que diz respeito ao seu desempenho!

- **FIG. 1** - O CIRCUITO - Como o projeto destina-se à turminha dos mais "avançados", não vamos detalhar muito os aspectos teóricos do funcionamento, atendo-nos às funções dos blocos principais e teoria geral do circuito... O primeiro bloco está centralizado no transístor BC549C e nos dois **gates** (delimitados pelos pinos 1-2-3 e 4-5-6) de um Integrado C.MOS 4001... Sua função é receber os sinais cuja Frequência deverá ser medida ou "contada", normalizando tanto a impedância, quanto o nível e o formato da onda, de modo a adequar tais parâmetros à interpretação dos posteriores blocos digitais... Com o auxílio dos componentes passivos anexos (resistores, capacitores...), esse bloco mostra, no pino 4 do 4001, um trem de pulsos rigorosamente retangulares, com nível máximo, fixo, de 5V, na mesma Frequência do sinal aposto à Entrada geral "E"... Uma vez devidamente normalizado ou "conformado", o sinal é encaminhado a uma sequência de três contadores de década, cada um deles centrado num Integrado C.MOS 4026, e com os "resultados" numéricos das respectivas contagens mostrados di-

retamente em **displays** a LEDs, de 7 segmentos (notem que o conjunto de três contadores, "enfileirados", permite uma notação numérica máxima, no conjunto de **display**, de "999"...). Como os citados Integrados contadores 4026 são dotados dos convenientes pinos de "resetamento" e de "congelamento" da contagem, além de "inibidores" de **clock**, a implementação final do FRED fica por conta de um correto estabelecimento das chamadas **bases de tempo**, ou seja, de blocos capazes de fornecer, com boa precisão, as "janelas de contagem", através das quais o circuito pode avaliar **quantos pulsos ocorreram num determinado tempo** (e essa, notem, é a própria definição - em termos eletrônicos - de... FREQUÊNCIA...). Tanto as **bases de tempo**, quanto os necessários pulsos de "resetamento" e autorização para "amostragem", são geradas pelas duas "metades" de um Integrado 556 (não mais do que **dois** "manjadíssimos" 555, embutidos num só encapsulamento de 14 pinos). Os resistores e capacitores anexos permitem, através dos seus valores cuidadosamente calculados, estabelecer as tais "janelas de contagem", além de determinar as larguras dos pulsos de comando aplicados ao conjunto de contadores... Para que **duas** faixas de medição sejam oferecidas, uma simples chave de 1 polo x 2 posições pode anexar ao bloco de **base de tempo**, diferentes valores resistivos, num dos "ramos" compostos por um resistor fixo de 470R em série com um **trim-pot** de 1K, e no outro por um resistor de 470K em série com um **trim-pot** de 1M. Através dessa simples seleção (e a partir da conveniente calibração, feita no respectivo **trim-pot**), é possível fazer com que o "número" mostrado no **display** corresponda a "Hertz" (o que dá um fundo de escala de 1 KHz, na prática) ou a "Quilohertz" (dando um fundo de escala prático de 1 MHz). Para que haja perfeita estabilidade nas contagens, períodos, níveis, etc., a alimentação geral tem que ser bastante fixa e confiável... Para tanto, usamos um simples Integrado regulador de Tensão, tipo 7805, que recebe os 9V CC das pilhas, bateria ou fonte, oferecendo, no seu pino de Saída, exatos e constantes 5V CC, suficientemente confiáveis para o funcionamento (e precisão) do restante do circuito... Notem que, graças ao uso de Integrados da "família" C.MOS (reconhecidamente "muquiranas" em termos de dispêndio de Corrente...), **displays** de baixa demanda (além dos resistores de limitação dos segmentos, no valor de 220R...), etc., o circuito como um todo "puxa" **Corrente muito moderada...** Dessa forma, até uma simples bateria "tijolinho" e 9V poderá ser utilizada na energização do FRED, desde que este seja usado intermitentemente (e não seja "esquecido" ligado, quando não em uso...).

- **FIG. 2 - O DISPLAY** - NO FRED, usamos 3 **displays** numéricos de 7 segmentos, a LEDs (vermelho ou laranja, em sua luminosidade...), obrigatoriamente do tipo **catodo comum**, e com pinagem **standard.** O indicado código MCD198K (ver LISTA DE PEÇAS) admite várias equivalên-

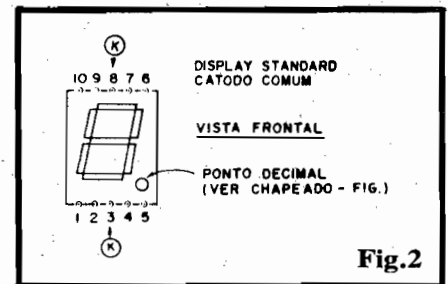



Fig.2

LISTA DE PEÇAS

- 3 - Circuitos Integrados C.MOS 4026B
- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4001B
- 1 - Circuito Integrado 556
- 1 - Circuito Integrado 7805 (Regulador de Tensão - 3 pinos)
- 3 - **Displays** a LEDs, 7 segmentos, tamanho padrão, tipo **catodo comum** (MCD198K ou equivalentes).
- 1 - Transístor BC549C
- 21 - Resistores 220R x 1/4W
- 1 - Resistor 470R x 1/4W
- 3 - Resistores 10K x 1/4W
- 2 - Resistores 100K x 1/4W
- 2 - Resistores 470K x 1/4W
- 1 - Resistor 3M3 x 1/4W
- 1 - Resistor 4M7 x 1/4W
- 1 - Resistor 10M x 1/4W
- 1 - **Trim-pot** (vertical) 1K
- 1 - **Trim-pot** (vertical) 1M
- 3 - Capacitores (poliéster) 1n
- 1 - Capacitor (poliéster) 220n
- 3 - Capacitores (poliéster) 1u
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 2 - Placas de Circuito Impresso específicas para a montagem, sendo uma com 12,9 x 10,4 cm. e outra com 7,1 x 3,5 cm.
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini)
- 1 - Chave de 1 polo x 2 posições (chave H-H mini)
- 1 - "Jaque" RCA (conetor "fêmea", coaxial)
- 1 - Suporte para 6 pilhas pequenas
- 1 - Barra de conetores inter-placas, em "L" (90º), com espaçamento de 1/10", com 22 segmentos (pode ser cortado de uma barra maior...).
- 25 cm. de cabo blindado mono.
- Fio e solda para as ligações.

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem (dimensões mínimas 15 x 12 x 5 cm.) - VER TEXTO
- Material para a confecção das pontas/cabo de medição: 1 plugue RCA, cabos, ponta de prova longa e garra **jacaré** isolada.
- 1 - Pedaço de acrílico transparente, vermelho, para a confecção da "janela/filtro" dos **displays** (dimensões aproximadas 6 x 2 cm.)
- Parafusos, porcas, adesivos fortes, para fixações diversas
- Caracteres decalcáveis, adesivos ou transferíveis (tipo "Letraset") para marcação do painel principal do FRED.

EXTRAS

- Um (ou dois) módulos de **prescaler**, para eventual ampliação (**x 10** e **x 100**) das faixas de medição (VER TEXTO).

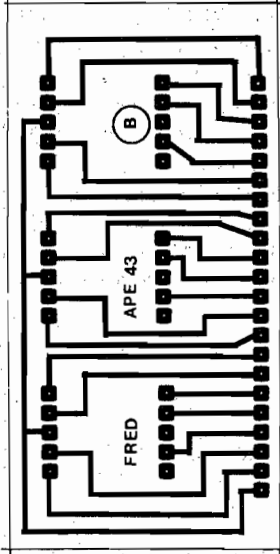



Fig.3

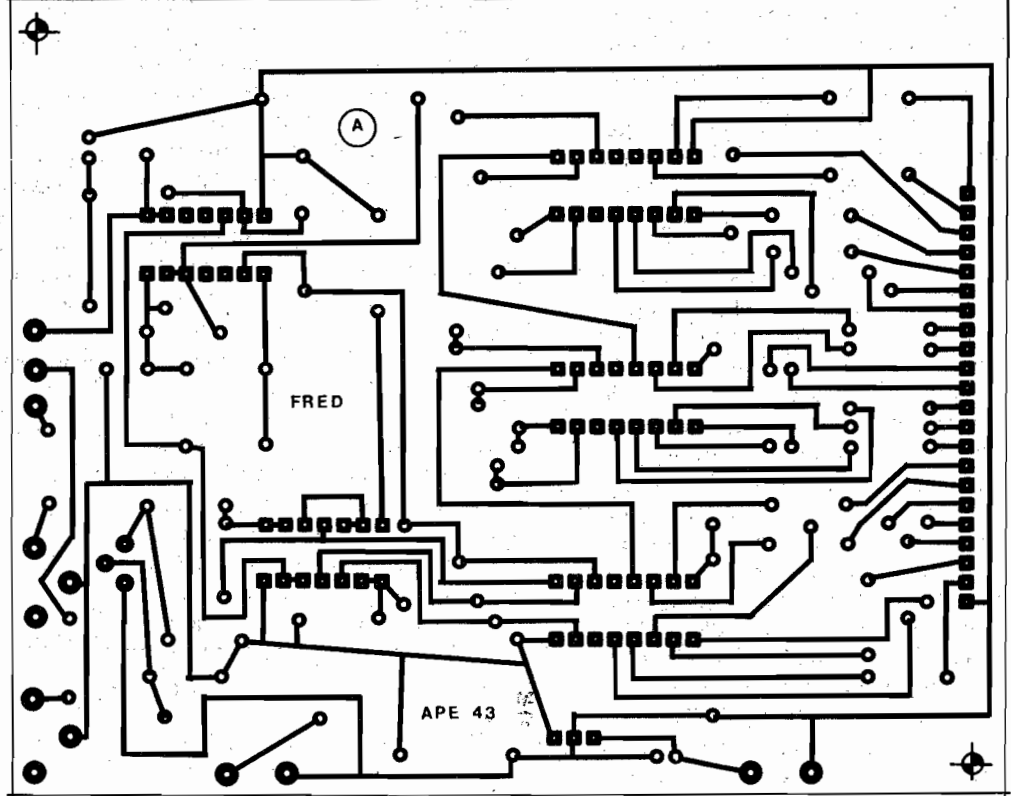



Fig.5

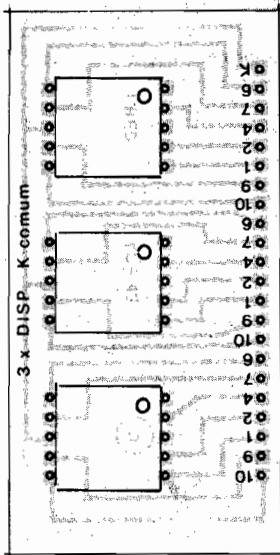



Fig.4

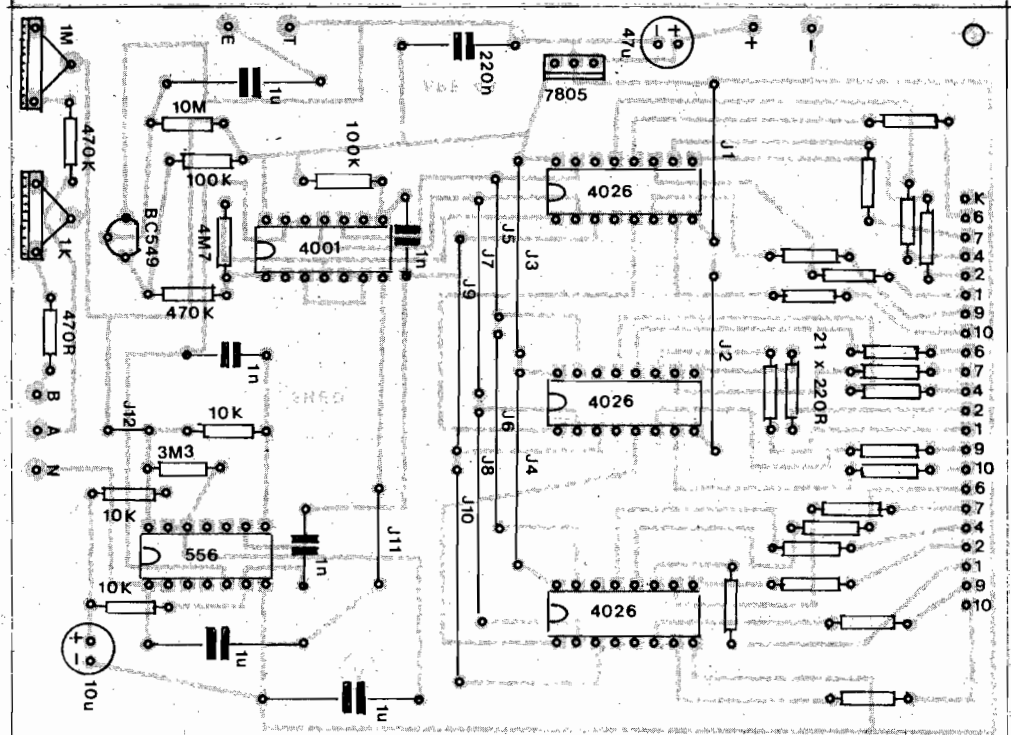



Fig.6

cias, respeitados os parâmetros elétricos e mecânicos ora mencionados. Dos pontos devem ser considerados: boa luminosidade e baixo consumo (alguns **displays** importados, além de serem comercializados a preço paradoxalmente **menor** dop que os nacionais, atendem melhor a tais requisitos... Assim, é bom "fuçar" bem nas Lojas, e - se possível - solicitar um teste, no momento da compra...). A figura mostra a identificação da pinagem num **display** padrão (10 pinos), olhado pela frente, e tendo o seu **ponto decimal** (indicador **não usado** no FRED) posicionado no canto inferior direito...

- **FIG. 3 - LAY OUT** DO CIRCUITO IMPRESSO DA PLACA DOS **DISPLAYS** (B) - Para que mecânica, elétrica e esteticamente o FRED ficasse bonito, prático, fácil de montar, simples de "encaixar" e confortável de usar, optamos pela implementação da montagem sobre **duas** placas, finalmente dispostas em "L"... Uma delas contém o circuito principal (placa A), e a outra contém apenas os **displays** (placa B). Na figura vemos o padrão de ilhas e pistas cobreadas apenas da placa B (dos **displays**). O desenho é simples (está em escala 1:1, tamanho natural, portanto...) e não deverá fazer ninguém "arrancar os cabelos" na sua confecção... O único ponto importante (além da conferência final, para ver se não restaram pequenas falhas ou "curtos"...) é respeitar rigorosamente as posições das ilhas, uma vez que os **displays** apresentam terminais muito curtos e pouco flexíveis (simplesmente **não dá** para "acochambrar" as coisas, na hora da inserção, se tudo não estiver perfeito...). Observar a barra de 22 ilhas junto a uma das bordas maiores da plaquinha. Esse conjunto de contatos destina-se ao "interfaceamento" com a **outra** placa, via conjunto de pinos conetores em "L", conforme veremos mais adiante...

- **FIG. 4** - CHAPEADO DA PLACA "B" - Agora pelo "outro" lado, a mesma placa B já é vista com os três **displays** inseridos. Observar **obrigatoriamente** as posições dos **pontos decimais**, sempre nos cantos inferiores direitos (se isso não for feito, as indicações ficarão totalmente "bagunçadas" e o Leitor/Hobbysta verá iluminados não algarismos, mas símbolos e "desenhos" absolutamente sem sentidos...). Notar ainda a identificação codificada junto aos 22 contatos da barra de inter-conexão...

- **FIG. 5 - LAY OUT** DO CIRCUITO IMPRESSO DA PLACA PRINCIPAL (A) - Embora inevitavelmente maior (com relação à placa B), o Circuito Impresso da placa principal é ainda simples, sem excessivos "congestionamentos" ou densidade... Também em escala 1:1, o padrão de ilhas e pistas é de fácil reprodução, devendo o Leitor observar apenas os "velhos" cuidados com a perfeita disposição das ilhas dos Integrados, das ilhas da barra de conexão inter-placas (alinhadas junto a uma das bordas menores da placa) e ainda das várias trilhas estreitas (convém conferir tudo várias vezes, durante as etapas da confecção, após a traçagem, depois da corrosão, após a furação e limpesa, etc., de modo a não deixar "escapar" nadinha...). Lembrar sempre que da perfeição da placa depende praticamente todo o sucesso (ou insucesso...) de qualquer montagem, das mais simples às mais complicadas...

- **FIG. 6** - CHAPEADO DA PLACA "A" - O outro lado (não cobreado) da placa A, agora mostrando a colocação de praticamente todas as peças do circuito (salvo os **displays**, que ficam na outra placa, e os chaveamentos, externos...). Observar com MUITA ATENÇÃO a colocação dos componentes polarizados: Integrados, transístor e capacitores eletrolíticos... Os Integrados estão referenciados pela sua extremidade marcada (o 7805 tem sua lapela metálica voltada para o interior da placa...), o transístor tem, para "ajudar", o seu lado "chato", e os eletrolíticos contém marcações da polaridade sobre seus próprios corpos... CUIDADO para não trocar valores de resistores ou capacitores em função das posições que ocupam na placa... Mais uma coisa IMPORTANTE: **não esquecer** nenhum dos 12 **jumpers** (simples pedaços de fio interligando dois pontos específicos...), que - no chapeado, estão codificados de J1 a J12... Se **qualquer** dessas ligações "faltar", o FRED não funcionará... Observar ainda as posições bem acessíveis dos dois **trim-pots** (cuidado para não inverter os valores dos ditos cujos...), as ilhas periféricas destinadas à chave de faixas, conexões de Entrada e alimentação e - finalmente, a codificação adotada para a barra de ilhas periféricas junto a uma das bordas menores da placa, destinadas justamente ao "casamento" com a outra placa (B) via conetor em "L" (explicações visuais mais adiante...).

●●●●●

Embora, obviamente, a montagem do FRED não esteja direcionada para principiantes ainda muito "verdes", é certo que todas as recomendações contidas nas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS e também as identificações facilitadas no TABELÃO APE (tais encartes estão sempre nas primeiras páginas da Revista) devem ser rigorosamente observadas, antes, durante e após as soldagens e conferências...

Apenas quando **tudo** estiver suficientemente conferido e verificado, é que as sobras de terminais e "pernas" de componentes deverão ser cortadas, pelo lado cobreado...

●●●●●

- **FIG. 7** - INTERCONEXÃO DAS DUAS PLACAS - A figura ilustra com clareza como as placas A e B são interligadas elétrica e mecanicamente... A barra de conetores em "L", originalmente "dobrados" a 90°, e dispostos numa alinha com afastamento de 1/10" entre segmentos, funciona com prático **interface...** Sua soldagem

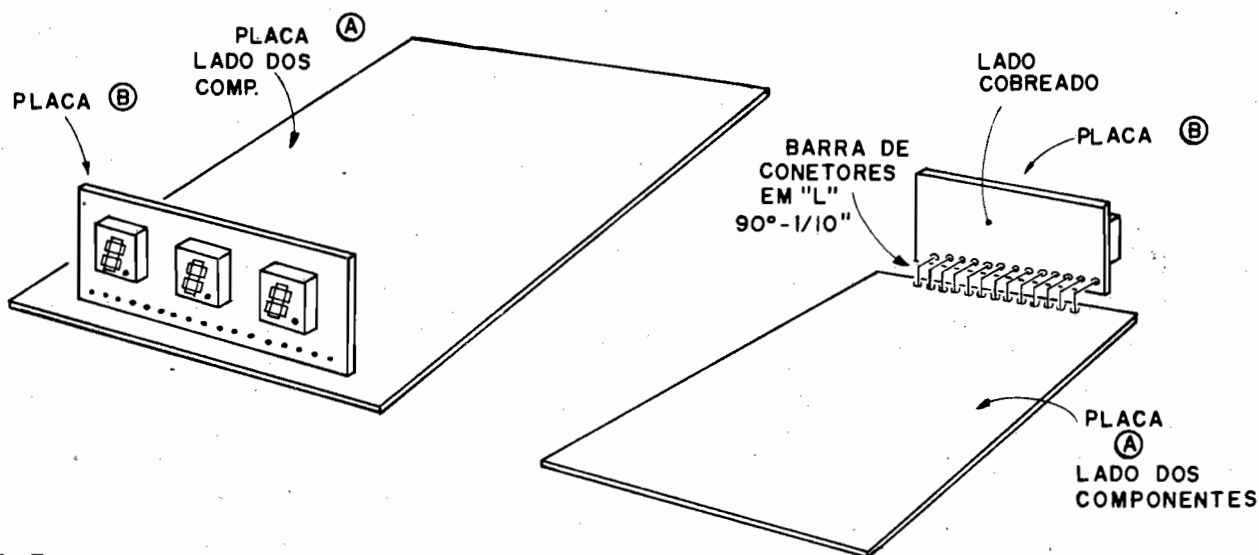
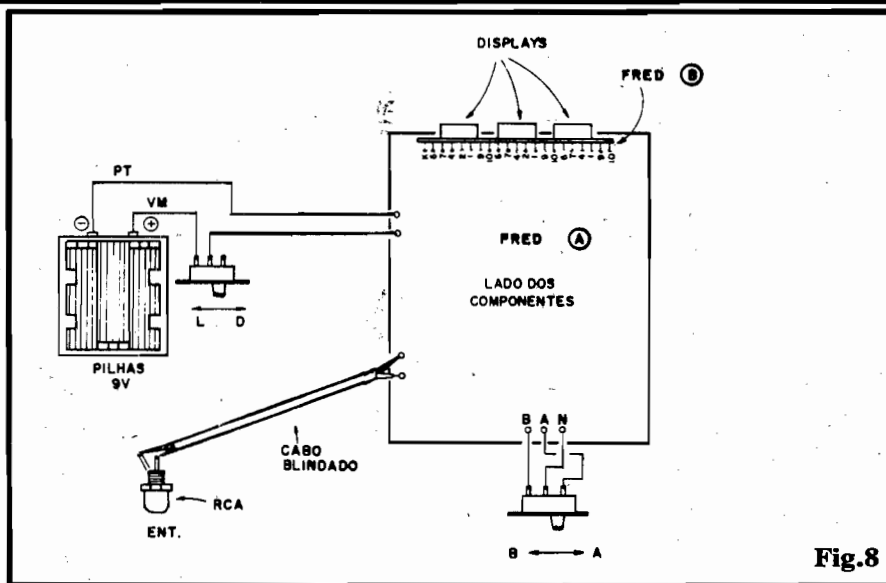



Fig.7

as barras de ilhas respectivas, nas duas placas, deve ser feita com grande atenção e cuidado, mas não oferecerá grandes problemas... Existe uma certa "flexibilidade" nos terminais da barra de conetores, que permitirá um "ajeitamento", no final de modo a colocar as duas placas de forma bem alinhada, guardando entre sí os necessários 90º, conforme o diagrama mostra (em vista frontal e traseira do conjunto...). Notar que a plaquinha dos **displays** (B) fica, no final, no mesmo lado da placa "mãe" (A) que contém os componentes (e **não** sobressaindo pela face cobreada...).

Fig.8

- **FIG. 8** - CONEXÕES EXTERNAS - Com as duas placas já devidamente "emendadas", restam as conexões externas, que são poucas e simples, mas ainda importantes... A figura mostra o conjunto sendo observado pelo lado dos componentes da placa A (placa B já anexada, conforme figura anterior...), enfatizando as ligações periféricas... Atenção aos seguintes pontos: polaridade da alimentação (sempre fio **vermelho** no **positivo** e fio **preto** no **negativo**, lembram-se...?), conexões aos terminais da chave de faixas (a posição "B" é para a faixa mais "baixa" de Frequências, e a posição "A" para a faixa mais "alta"...) e - finalmente - as ligações com cabo blindado ao jaque RCA de Entrada de sinal (notar as ligações do "vivo" e da malha de "terra", respectivamente ao ponto "E" e "T" da placa, bem como as correspondentes ligações aos terminais do jaque...). Como sempre, recomendamos que sejam evitadas conexões longas demais. Toda a fiação externa às placas deve ter apenas o comprimento suficiente para confortável instalação do conjunto no **container** escolhido... Cabagens longas, "penduradas", são uma fonte de defeitos e de problemas futuros, tenham certeza...

- **FIG. 9** - "AGASALHANDO" O FRED... - Um bom instrumento de medição e teste, não deve ser apenas preciso e confiável... Tem, também, que ser fácil de usar, mostrando um arranjo externo, físico, elegante, prático e compacto! São tais características que visamos na sugestão mostrada, que resultará bastante elegante e profissional... Quem quiser incrementar ainda mais a aparência e o conforto da visualização das indicações, poderá dotar a janela dos **displays** de um "filtro" simples, feito com um retângulo de acrílico vermelho, transparente (alguns **displays** já são fornecidos oticamente "filtrados", dispensando, portanto, tal providência...). Observar a prática disposição, no painel frontal, das chaves "liga-desliga" e de faixas, bem como

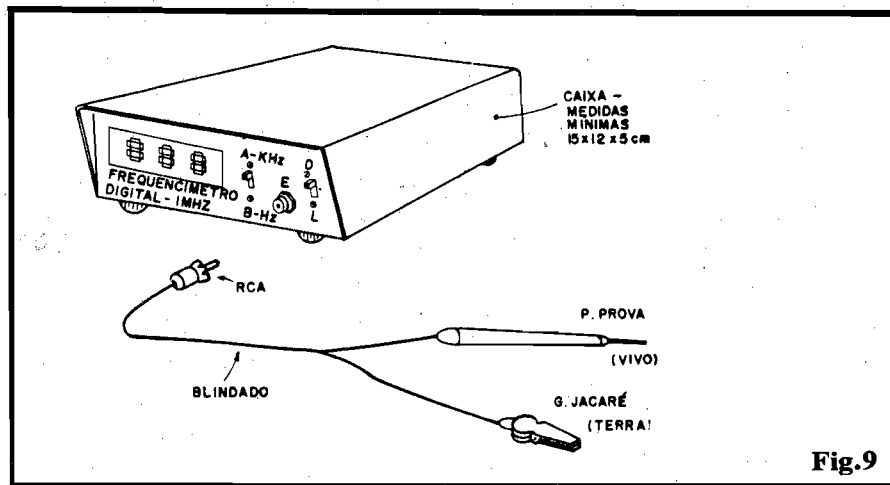



Fig.9

do jaque de Entrada... Também na figura temos a sugestão óbvia para o cabo de prova/medição, tipo coaxial, dotado numa extremidade do conveniente plugue RCA e na outra, "dividido" em uma ponta de prova longa (ligada ao condutor "vivo"...) e uma garra "jacaré" isolada (ao condutor "terra", ou malha do cabo...). Para facilitar o uso, o cabo de medição não deve ser muito curto (cerca de 1 metro é um bom parâmetro...).

- FIG. 10 - A (IMPORTANTE) CALIBRAÇÃO - As duas faixas (1 KHz e 1 MHz nas suas máximas indicações...) devem ser individualmente calibradas, através dos respectivos **trim-pots**... Desde já avisamos: toda a precisão e confiabilidade do FRED, nas futuras medições, dependerá unicamente da **rigorosa** calibração inicial (só precisa ser feita **uma** vez...) das faixas, portanto... Em 10-A vemos um arranjo simples para obter uma Frequência de referência bastante confiável à calibração da faixa "baixa"... Com os dois resistores indicados, o conjunto pode ser ligado "sem medo" à rede C.A. local (tomada de 110V), oferecendo, nos pontos indicados, rigorosos 60 Hz destinados à calibração... Notem que, se a rede for de 220V, o resistor original de 100K (marcado com um asterísco) deve ter seu valor aumentado para 220K, para perfeita segurança... É só aplicar o sinal à Entrada do FRED, ligar a alimentação do dito cujo e,

Fig.10

através do **trim-pot** de 1K, fazer o ajuste (lentamente) até obter, no **display**, uma indicação numérica igual a "060". Esse **trim-pot** não mais precisará ser "mexido" (o ajuste pode até ser "lacrado", com uma gota de esmalte de unhas, sobre o **knob** do dito **trim-pot**...). Já a calibração da faixa "alta" (até 1 MHz) terá que ser feita com o auxílio de uma referência um pouquinho mais trabalhosa: são duas as possibilidades, mas em 10-B mostramos a mais elementar, usando um oscilador de Frequência variável ou ajustável, capaz de liberar qualquer Frequência acima de 10 KHz (entre as centenas de projetos já mostrados em APE, existem **vários** módulos capazes de tal "façanha", é só procurar...), em conjunto com um (bom) Frequencímetro, emprestado para a ocasião. A ordem das operações é simples: ligam-se todas as alimentações, ajusta-se o oscilador para, por exemplo, gerar uma Frequência de 100 KHz (na verdade, qualquer valor entre 10 KHz e 999 KHz), monitorando tal valor através do Frequencímetro emprestado... Isso feito, basta ajustar o **trim-pot** de 1M do FRED, até que o **display** do dito cujo mostre exatamente o valor numérico de "100"... Também nesse caso, não mais será preciso "mexer" no referido **trim-pot** (cujo ajuste poderá, então, ser devidamente "lacrado"...). Obviamente que tanto na calibração da faixa baixa (10-A) quando na da faixa alta (10-B), a chave de faixas deverá estar posicionada na conveniente marcação, caso contrário a tal calibração ficará impossível... Existe ainda uma alternativa para a calibração da faixa alta (e também da baixa, no caso...): usando-se um **bom** gerador de sinais (também chamado de "gerador de funções") capaz de oferecer **precisas** Frequências. Nessa opção, basta acoplar a Saída do tal Gerador à Entrada do FRED, aplicar uma Frequência de, digamos, 100 Hz e calibrar a faixa baixa para tal indicação, e aplicar - em seguida - uma Frequência - exemplo - de 100 KHz, calibrando a faixa

ENT. DE MEDIÇÃO — PRESCALER (E ÷10 S) — FRED (E) — B = 10 KHz / A = 10 MHz

NORMAL — B = 1 KHz / A = 1 MHz

ENT. DE MEDIÇÃO — PRESCALERS (E ÷10 S) (E ÷10 S) — FRED (E) — B = 100 KHz / A = 100 MHz

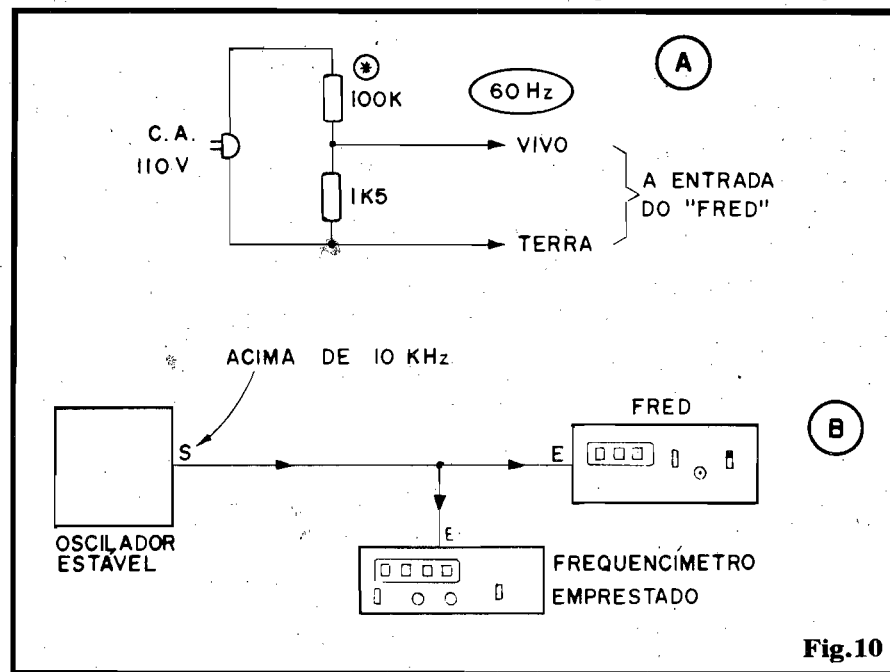
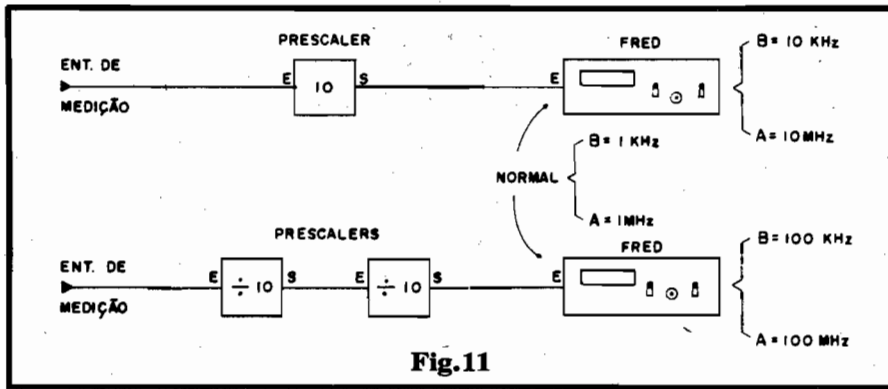



Fig.11

alta (cada ajuste feito com a chave de faixas do FRED na conveniente posição, lembrem-se...). Notem que, salvo a calibração da faixa baixa pela "ciclagem" da rede CA (que é **muito** precisa), todas as citadas calibrações resultarão em precisões unicamente dependente do rigor ou exatidão das referências (Frequencímetro emprestado, no caso 10-B, ou gerador de funções na possibilidade alternativa...). O circuito do FRED, em sí, é **muito** estável e confiável, porém se ele for "enganado" no momento da calibração, passará o resto da sua "vida" acreditando que - por exemplo - 121 KHz é 100 KHz...

- **FIG. 11** - AMPLIANDO AS FAIXAS (FUNDOS DE ESCALA) - DO **FRED** - As duas faixas de medição (Até 1 KHz e até 1 MHz) são práticas e muito utilizáveis, porém quem pretende lidar com modernos equipamentos de computação, ou mesmo com circuitos de RF que trabalhem originalmente em Ondas Curtas, na faixa comercial de FM ou nas Frequências de transmissão da TV comercial (VHF), precisará, no futuro, de maiores alcances... Isso pode ser obtido pela simples inserção de módulos chamados de **prescalers** à entrada do **FRED...** Normalmente, tais módulos (VOLTAREMOS AO ASSUNTO, em termos práticos, no futuro, aqui mesmo em APE...) aceitam bem Frequências relativamente elevadas, efetuando uma prévia **divisão por 10**, com o que os fundos de escala do Frequencímetro acoplado sofrem uma imediata **multiplicação por 10!** Assim, conforme vemos nos diagramas da figura, se um **prescaler** divisor por 10 for intercalado, as faixas do FRED se ampliarão respectivamente para 10 KHz e 10 MHz! Já se **dois prescalers** forem "enfileirados" à Entrada do FRED, suas duas faixas se ampliarão para os consideráveis valores de 100 KHz e 100 MHz! Muitas Lojas de Eletrônica, ou fornecedores de componentes mais especializados, têm à venda ou **prescalers** já prontos, ou os respectivos (e especializados) Integrados, acompanhados eventualmente de diagramas esquemáticos de aplicação, que permitirão ao Leitor/Hobbysta realizar facilmente a montagem do módulo... É só consultar e pesquisar...

●●●●●

USANDO O FRED...

Conforme foi dito no início, o módulo de Entrada do FRED aceita bem qualquer formato de onda (senóidais, quadradas, retangulares, triangulares, "dente de serra" e até complexas...), desde que o nível dos sinais situe-se entre 0,6 e 5,0V, aproximadamente...

Se os sinais a serem medidos estiverem fora da citada faixa de níveis, nada impede o uso de pré-amplificadores (no caso de níveis menores do que 0,6V) ou de atenuadores resistivos (no caso de sinais com mais do que 5V...). Um mínimo de bom senso e raciocínio levará o Leitor a boas soluções, nessas eventualidades...

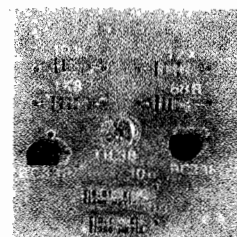
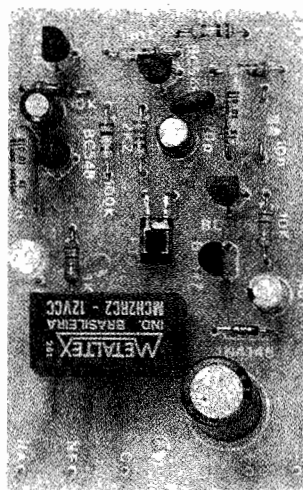
Na medição, após aplicar a garra "jacaré" a um ponto de "terra" do circuito a ser avaliado, posiciona-se a chave de faixa do FRED inicialmente em "alta" e aplica-se a ponta de prova no ponto, terminal, componente, etc., cuja manifestação de Frequência se deseja medir... Daí é só "ler" no **display** o valor da Frequência... Se a indicação numérica for muito "pequena", basta trazer o FRED para sua faixa mais "baixa", de modo a melhor quantificar a indicação no **display**, obtendo melhor resolução numérica...

Para testes mais abrangentes, o Leitor/Hobbysta poderá utilizar muitos dos circuitos já publicados em APE, e que incluam blocos osciladores, fazendo verificações das suas Frequências de funcionamento, com o que aprenderão muito, não só sobre o próprio FRED, como também sobre o circuito/aplicação em questão...!

●●●●●

MONTAGEM

211

BARREIRA INFRA-VERMELHO PROFISSIONAL

MAIS UMA MONTAGEM DE **NÍVEL COMERCIAL**, PROJETO COMPATÍVEL COM OS MELHORES DISPOSITIVOS INDUSTRIALIZADOS ENCONTRÁVEIS "PRONTOS" NO VAREJO ESPECIALIZADO! SÃO DOIS MÓDULOS ELETRÔNICOS COMPACTOS, PROJETADOS ESPECIALMENTE PARA O FÁCIL ESTABELECIMENTO DE "BARREIRAS INVISÍVEIS", FUNCIONANDO POR FEIXE DE INFRA-VERMELHO MODULADO. TANTO O MÓDULO EMISSOR (BIVEP-E) QUANTO O RECEPTOR (BIVEP-R) SÃO ALIMENTADOS PELA TENSÃO **STANDARD** DE 12V (FACILMENTE OBTIDA EM TODO E QUALQUER SISTEMA DE SEGURANÇA **JÁ INSTALADO**, OU ATRAVÉS DE FONTES OU BATERIAS CONVENCIONAIS...), SOB CONSUMO MUITO BAIXO (CONDIÇÃO IDEAL PARA FUNCIONAMENTO ININTERRUPTO, MESMO SOB A ENERGIZAÇÃO PROVENIENTE DE SISTEMAS DE **NO BREAK**). O **BIVEP-R** APRESENTA SAÍDA A RELÊ (CAPACIDADE DOS CONTATOS = 2A), COM CONTATOS REVERSÍVEIS DISPONÍVEIS, E MONITORAÇÃO POR LED (QUE FACILITA **MUITO** O ALINHAMENTO, DURANTE A FASE DE INSTALAÇÃO DOS MÓDULOS NO LOCAL DE USO). O ALCANCE DA BARREIRA, DEPENDENDO UNICAMENTE DO SISTEMA ÓTICO ACOPLADO (SERÃO DADOS DETALHES E "DICAS" A RESPEITO...) DEVERÁ ALCANÇAR VÁRIAS DEZENAS DE METROS (PODENDO CHEGAR A 30, 40 OU MESMO 50 METROS...!). E AS VANTAGENS NÃO FICAM POR AÍ: ATENDENDO OS REQUISITOS PROFISSIONAIS DOS QUE TRABALHAM NA INSTALAÇÃO DE ITENS DE SEGURANÇA, A **BIVEP** TEM CIRCUITOS ULTRA-COMPACTOS, FACILMENTE ACOMODÁVEIS EM CAIXINHAS PADRONIZADAS, TIPO 4 X 2" (**STANDARD** NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS E COMERCIAIS), E QUE SÓ UTILIZAM COMPONENTES SUPER-COMUNS, DE BAIXO CUSTO (NENHUM INTEGRADO NO CIRCUITO!).

- **A BARREIRA INFRA-VERMELHO PROFISSIONAL** - Na importante categoria dos itens eletrônicos de segurança, barreiras "invisíveis" têm "cadeira cativa", dentro da preferência de usuários e instaladores, devido à sua reconhecida eficiência e confiabilidade... Simplificando a idéia (apenas para o entendimento de quem não seja do ramo...): trata-se de estabelecer, a partir de métodos puramente eletrônicos, uma espécie de cerca, invisível e impalpável, numa determinada passagem, corredor, porta, setor interno ou externo de um imóvel, etc., de modo que, ao ser momentaneamente "rompida" tal barreira, pela passagem do corpo de uma pessoa (a intenção é detetar e prevenir a intrusão de ladrões ou de pessoas não autorizadas...), um sistema de alarme qualquer seja acionado (geralmente através de contatos de um relê incorporado ao sistema...). São diversas as possibilidades de se realizar um sistema do gênero, e APE, ao longo dos seus quase quatro anos de atividade, já mostrou **muitos** bons projetos desse tipo, em variados graus de sofisticação e "intenções"... Os instaladores profissionais (grande "fatia" de nosso Universo/Leitor) se ressentiam de não ter visto, contudo, uma montagem "dirigida", visando princi-

palmente a facilidade de instalação, ausência de ajustes, grande alcance, enfim: qualidades "profissionais" (o que não quer dizer, forçosamente, "melhor" do que os projetos já publicados...). O Laboratório de APE optou, então, por implementar um sistema que pudesse atender tanto aos requisitos de simplicidade e baixo custo (solicitação permanente de todos os Leitores, independentemente se serem profissionais, meros Hobbystas, Técnicos, "curiosos", etc.), porém guardando todas as características de facilidade, eficiência e - principalmente - **compatibilidade** com módulos equivalentes, existentes **prontos** no varejo especializado! Resultou na BIVEP, que não fica "nadinha" a dever aos seus equivalentes comerciais, **muito** mais caros! Os simples Hobbystas, mesmo iniciantes, não devem se impressionar com a adjetivação "profissional" da BIVEP, uma vez que - dada à sua enorme simplicidade, facilidade de construção e instalação - mesmo quem não for um Técnico de instalações e segurança, poderá levar a um bom termo a sua implementação e utilização prática, para fins particulares...

- **FIG. 1** - O CIRCUITO DO MÓDULO EMISSOR (**BIVEP-E**) - Simples, direto, super-econômico, sem perda das desejadas características... Um **flip-flop** (multivibrados ASTÁVEL) estruturado sobre dois transístores comuns, tipo BC338 (dentro da série "BC", eles mostram capacidade de Corrente e Potência um pouco superiores aos "manjados" "548"...), com Frequência de oscilação determinada basicamente pelos valores dos capacitores de realimentação (100n e 10n) e dos resistores de **base** (que, simultaneamente, fazem parte das redes RC responsáveis pelas Constantes de Tempo do circuito), 10K e 12K... Observem alguns pontos: o transístor da **esquerda** (no diagrama da fig. 1) tem, como carga de **coletor**, um simples resistor de 1K8, mas o da **direita** aciona, também via **coletor**, um LED especial, tipo infra-vermelho (TIL32 ou TIL38...), através da moderada limitação de Corrente imposta por um resistor de 68R. Aparentemente, num cálculo direto à luz da "velha" Lei de Ohm, sob os 12 VCC recomendados para a alimentação, tanto o LED infra-vermelho, quanto o próprio BC338 que o aciona, estariam trabalhando com **excesso de Corrente** (e "deveriam queimar"...). Isso, na prática, não ocorre, devido a um simples truque: a proposital assimetria dos estados "ligado-desligado" em cada "lado" do ASTÁVEL, faz com que um tempo muito curto de "acendimento" (invisível...) do LED infra-vermelho ocorra, a cada ciclo completo da oscilação... Dessa forma, embora a Corrente instantânea sobre LED e transístor seja relativamente elevada, a Corrente **média** é - na verdade, baixa, inferior aos limites "aguentáveis" pelos ditos componentes! Assim conseguimos quase "tirar água de pedra"...! O feixe infra-vermelho torna-se forte (para garantir bom alcance e sensibilidade ao sistema da BIVEP...) porém os componentes não sofrem uma dissipação excessiva, nem altas Correntes são drenadas da alimentação geral! 12V, sob modestos 250mA, são mais

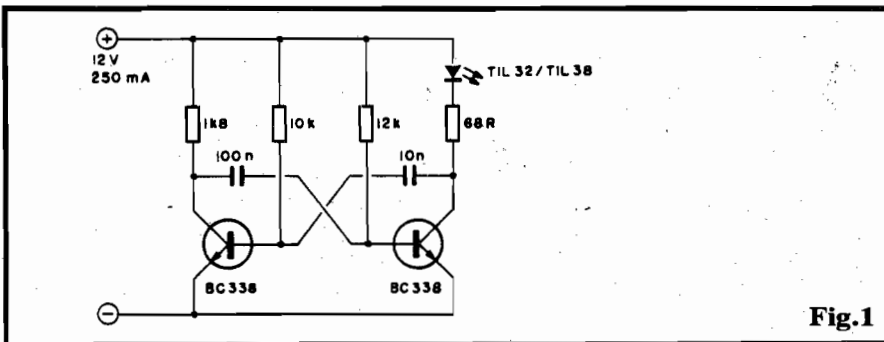



Fig.1

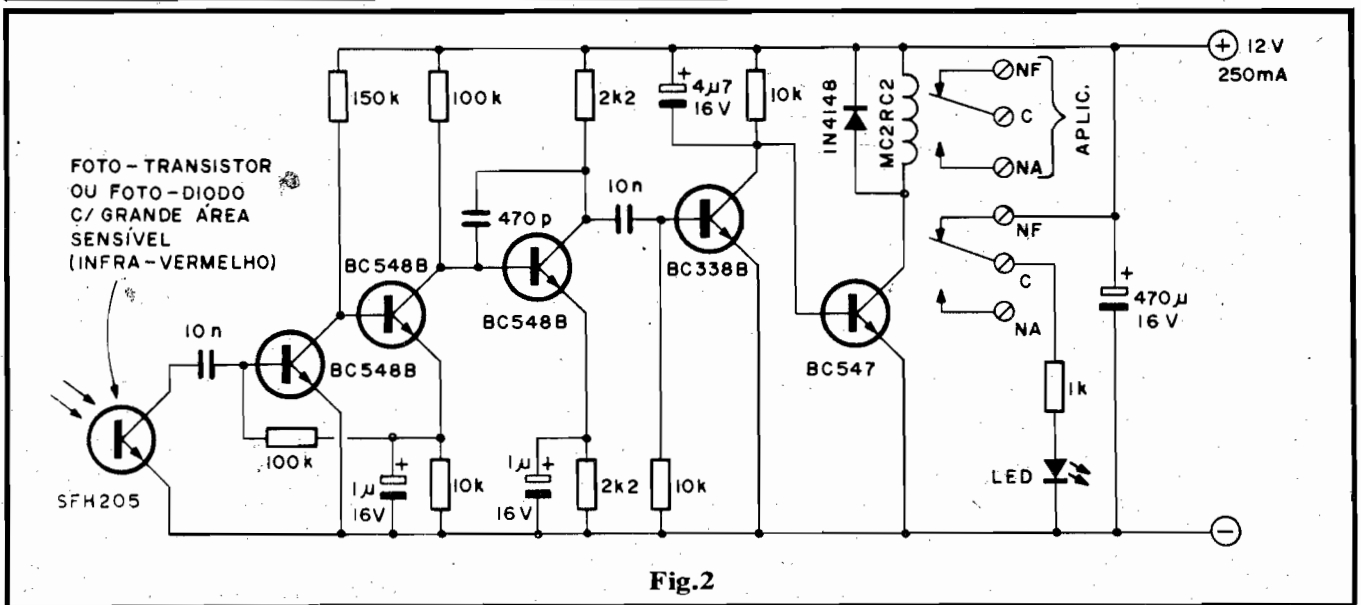



Fig.2

do que suficientes para acionar o BIVEP-E sob força total...!

- FIG. 2 - O CIRCUITO DO MÓDULO RECEPTOR (BIVEP-R) - Da mesma forma que o módulo emissor, também o BIVEP-R é totalmente transistorizado, fugindo do custo de Integrados, essas coisas... Tudo "começa" num simples foto-diodo ou foto-transístor, com boa sensibilidade ao espectro de infra-vermelhos, e grande área sensora, tipo SHF205 ou equivalente... Este trabalha sem polarização CC, de modo a nunca "saturar", mesmo sob forte luminosidade (visível) ambiente... Os sinais pulsados de infra-vermelho que o dito cujo recebe, enviados "lá de longe", pelo BIVEP-E, são por ele transformados em tênues pulsos elétricos, acoplados pelo capacitor de 10n (que ajuda o bloqueio de CC, também no sentido de viabilizar o funcionamento do sistema mesmo sob luz ambiente...) a um poderoso (em termos de ganho e "seletividade"...) amplificador de 4 estágios, sendo os dois primeiros centrados em transístores BC548B, e os dois últimos num transístor também BC548B e num BC338B... Todas as polarizações, acoplamentos e desacoplamentos nesses estágios, foram dimensionados para promover o melhor desempenho possível dentro das características dos sinais a serem amplificados, de modo que, no coletor do BC338B possamos obter um nível elevado e estável de sinal, desenvolvendo-se sobre o resistor de "carga", no valor de 10K. Graças ao capacitor eletrolítico "paralelado" com o resistor de carga do citado BC338B (4u7) o nível pulsado do sinal é transformado num estável nível CC... Como, na **presença** do feixe pulsado de infra-vermelho (recebido pelo SHF205 e amplificado enormemente pelos estágios seguintes...) o dito transístor BC338B torna-se completamente "ligado", saturado, seu **coletor** mostrará uma Tensão bem próxima de "zero" (quase equivalente ao Potencial da linha **negativa** da alimentação...), situação em que o **último** transístor (BC547) restará completamente "desligado" (já que sua **base** estará "negativada"... Ao **coletor** do derradeiro transístor, temos acoplado a bobina de um relê dotado de dois conjuntos reversíveis

LISTA DE PEÇAS

MÓDULO EMISSOR (BIVEP-E)

- 2 - Transístores BC338
- 1 - LED infra-vermelho de bom rendimento (TIL32 ou TIL38)
- 1 - Resistor 68R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K8 x 1/4W
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 12K x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (3,3 x 3,3 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

MÓDULO RECEPTOR (BIVEP-R)

- 1 - Transístor BC338B
- 3 - Transístores BC548B
- 1 - Transístor BC547
- 1 - Foto-transístor (ou foto-diodo) para infra-vermelho, com boa sensibilidade e grande área sensora (tipo SFH205 ou equivalente)
- 1 - LED comum, vermelho, redondo, 5 mm
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 1 - Relê, tipo "mini" (pinagem DIL), bobina para 12 VCC, dois contatos reversíveis - MC2RC2 ou equivalente
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 2 - Resistores 2K2 x 1/4W
- 3 - Resistores 10K x 1/4W
- 2 - Resistores 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 150K x 1/4W
- 1 - Capacitor (disco ou plate) 470p
- 2 - Capacitores (poliéster) 10n
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 1u x 16V (ou Tensão maior)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 4u7 x 16V (ou Tensão maior)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 470u x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (7,1 x 4,5 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 2 - Caixas padronizadas para instalação elétrica domiciliar (plásticas), na medida 4 x 2" (aproximadamente 10,0 x 5,0 cm.), com os respectivos "espelhos" (tampas) do tipo "cego" (sem furação prévia).
- 2 - Lentes, em vidro ou acrílico, tipo convexa ou bi-convexa, de preferência não muito pequenas (diâmetros entre 2 e 3 cm.). VER DETALHES SOBRE A PARTE ÓTICA, no decorrer do presente artigo.
- - Parafusos, porcas, adesivos para fixações diversas.

EXTRAS

- 1 - Fonte de alimentação, 12 VCC, sob Corrente de 500mA (para energizar ambos os módulos). NOTA: muito provavelmente, no acoplamento a sistemas de alarme ou segurança **já existentes**, essa alimentação poderá simples e facilmente ser "roubada" do dito sistema, facilitando as "coisas" e gerando nítida economia...
- - Cabagem nos comprimentos necessários à instalação remota dos módulos (com relação à central de segurança, ou ao dispositivo a ser controlado pelo relê de Saída do BIVEP-R). Como as correntes de **alimentação** do BIVEP são baixas, nessa linha um mero cabinho paralelo, nº 22 ou 24, servirá perfeitamente...

de contatos (tipo MC2RC2 ou equivalente...), com a proteção estabelecida pelo diodo 1N4148 (que previne "chutes" de "contra-Tensão" devolvidos pela dita bobina ao transístor **driver**, nos instantes de chaveamento...). Num dos conjuntos de contatos, aproveitamos os terminais C e NF para manter aceso um LED (via resistor de proteção, no valor de 1K), "coisa" que só acontece enquanto o dito relê estiver desenergizado (sistema com o feixe de infra-vermelho íntegro, barreira "não rompida"...). Essa "pilotagem" exercida pelo citado LED, facilita bastante a instalação e alinhamento do sistema, já que o LED apenas acenderá quando a dita barreira **estiver presente** com o feixe **corretamente alinhado**! Ocorrendo a "quebra" da barreira (pela passagem de um intruso pelo feixe invisível...), o penúltimo transístor (BC338B) é momentaneamente "cortado", pela ausência de sinal pulsado na sua **base** , sobre a qual agora prevalece a polarização **negativa** oferecida pelo resistor de 10K à linha de "terra" do circuito... Com isso, o seu resistor de **coletor** (10K) estabelece consistente polarização de **base** para o BC547 final, que assim "liga", acionando o relê. O LED piloto, então, **apaga**, e o outro conjunto de contatos, totalmente livres para utilização final, tem sua condição prévia revertida, fato que pode chavear **qualquer** dispositivo eletro-eletrônico que demande um máximo de 2A, sob qualquer Tensão CC ou CA (inclusive as de rede, 110 ou 220 VCA...). Um capacitor eletrolítico de bom valor (470u) desacopla a alimentação geral... Esta fica nos convencionais e "universais" 12 VCC, sob Corrente moderadíssima (graças aos baixos requisitos do circuito, que inclusive apenas se manifestam quando o relê está energizado, já que "antes" disso, apenas uns "trocadinhos de miliampéres" são "puxados"...), com a recomendação de "250mA" constituindo claro e intencional "exagero", por medida de segurança...

•••••

- FIG. 3 / FIG. 4 - LAY OUT DOS CIRCUITOS IMPRESSOS ESPECÍFICOS - Nas figs. 3 e 4 temos, respectivamente, os padrões cobreados (tamanho natural) de ilhas e pistas para os Impressos do BIVEP-E e BIVEP-R... Nenhum deles apresenta complexidade ou complicações de desenho capazes de "assustar" o Leitor, mesmo que tenha ainda pouca prática no assunto... De qualquer modo, os que preferirem "escapar" desse trabalho de desenho, traçagem, corrosão, furação, limpesa, conferência, etc., sempre poderão recorrer ao prático sistema de KITs, oferecidos pelo Correio, pela Concessionária Exclusiva dos KITs do Prof. Bêda Marques, a EMARK ELETRÔNICA (o Anúncio está por aí, em outra página da presente APE...). Aqui em APE, contudo, jamais "dirigimos" as coisas no sentido de - disfarçadamente - **obrigar** os Leitores a adquirirem os KITs (como acontece em outras Revistas do gênero - não precisamos dizer o nome, que Vocês sabem...). Assim, não só os componentes são sempre de fácil aquisição, como também evitamos a publicação de **lay outs** em dupla-face ou de alta densidade/complexidade, incompatíveis com as

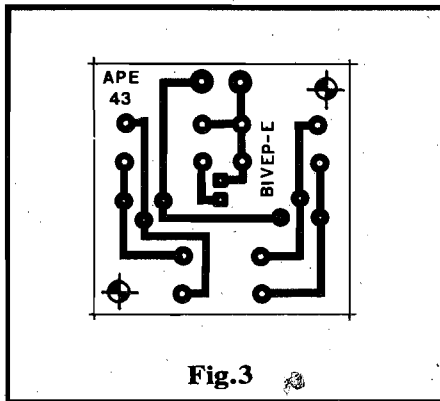



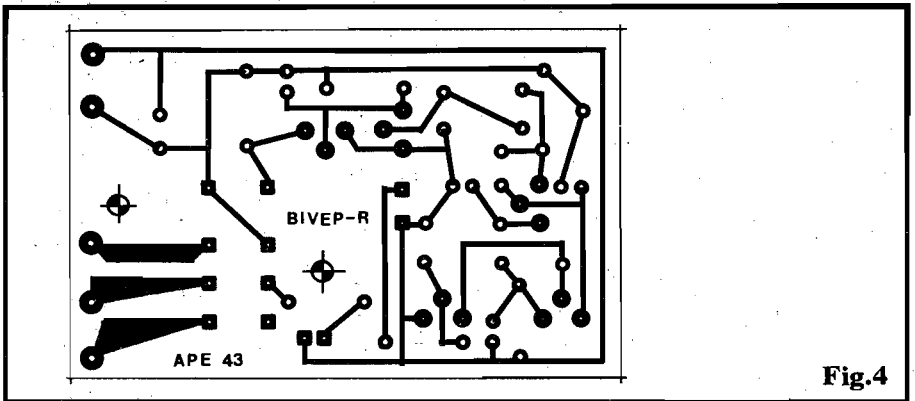
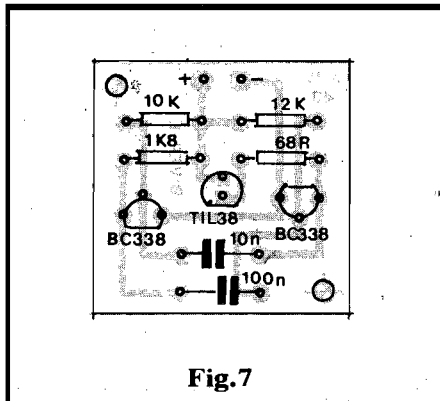
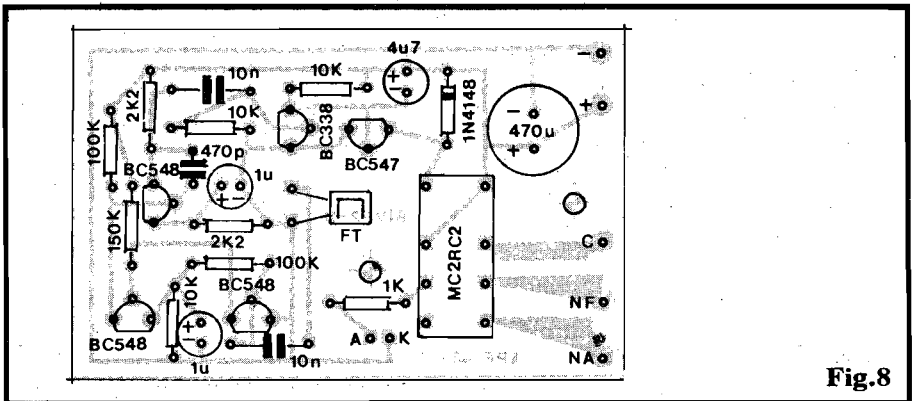
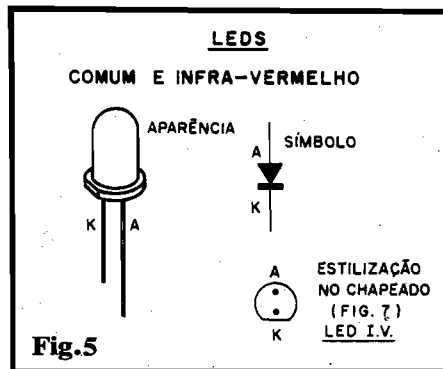
Fig.3

Fig.4

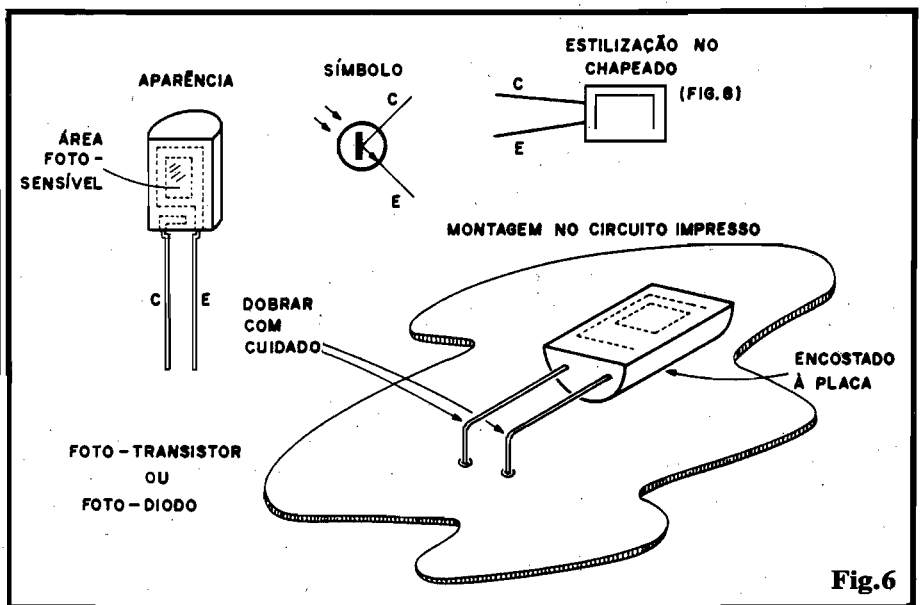
Fig.7

Fig.8

Fig.5

Fig.6

habilidades e equipamentos do Hobbysta médio... Apenas recomendamos, quanto aos Impressos, a "velha" e importante verificação final, comparando cuidadosamente as placas realizadas (mesmo se forem adquiridas com o KIT...) com as figuras 3 e 4, na busca de eventuais defeitinhos, falhas, "curtos", etc. que serão fáceis de sanar **antes** de se inserir e soldar os componentes (**depois**, fica complicado...).

- **FIG. 5** - DETALHES SOBRE O LED INFRA-VERMELHO - A aparência, a pinagem, o símbolo e a estilização adotada para o chapeado da montagem, tudo isso referente ao LED infra-vermelho solicitado na LISTA DE PEÇAS... Observem que, externamente, o tal LED se parece **muito** com um LED comum, do tipo com encapsulamento incolor... Entretanto, o tipo (espectro ou Frequência...) da radiação luminosa emitida pelo TIL32 ou TIL38 **não é visível**! Não há brilho aparente, nem cor luminosa se manifestando quando o dito cujo está "aceso"... No mais, tanto em parâmetros, quanto em aparência, pinagem e princípios de funcionamento, um LED infra-vermelho nada difere dos seus "primos" que emitem luz visível...

- **FIG. 6** - DETALHES SOBRE O FOTO-SENSOR INFRA-VERMELHO - Também esse componente (importante, na montagem do BIVEP-R) está devidamente "dissecado" na figura, que enfatiza a aparência, pinagem, símbolo, estilização adotada no respectivo chapeado, e até a forma "física" de dispô-lo sobre a placa, de modo que sua área sensível fique devidamente posicionada, "apontando" para o lugar certo (o que facilitará o arranjo ótico, no final...). Notem que, não sendo possível obter o componente sob o recomendado código (SFH205), qualquer outro foto-diodo ou foto-transístor para infra-vermelho, com grande área sensível (dá pra ver, "lá dentro", um quadradinho mais brilhante, medindo cerca de 2 x 2 mm, e que constitui, exatamente, a tal "área sensível"...), poderá ser experimentado, devendo funcionar corretamente (desde que a correta identificação das suas "pernas" tenha sido previamente feitas, uma vez que "invertido", o componente não funcionará...).

- **FIG. 7 / FIG. 8** - CHAPEADOS DA MONTAGEM - Respectivamente referentes aos BIVEP-E e ao BIVEP-R, as faces não cobreadas das duas placas são vistas, já com todas as peças colocadas... Como sempre acontece nas montagens de APE, os componentes estão **totalmente** identificados (e não com aqueles códigos tipo "R1, C2, TR3, etc.", que obrigam a uma constante consulta ao esquema e à LISTA DE PEÇAS e aumentam a possibilidade de erros, trocas ou inversões...) e assim torna-se, tudo, uma mera questão de... ATENÇÃO! De qualquer forma, um cuidado especial deverá ser direcionado para a inserção dos componentes polarizados:

- Os transístores - sempre referenciados pelos seus lados "chatos". Cuidado também para não trocar de lugar os diversos códigos utilizados, já que em aparência, os transístores são todos idênticos (salvo as inscrições alfa-numéricas sobre seus corpinhos...).
- O LED comum, o LED infra-vermelho e o Foto-Transístor (ou Foto-Diodo). Consultar os DETALHES já fornecidos, e também - eventualmente, o TABELÃO APE, se surgirem dúvidas.
- Os Capacitores Eletrolíticos - eles têm polaridade certa, indicada no chapeado e também nos próprios corpos dos componentes, lembrando ainda que a "perna" correspondente ao **positivo** costuma ser a mais longa...
- Valores dos resistores e capacitores (não polarizados) em função das posições que ocupam nas placas... Qualquer "troca" de posição ou lugar, invalidará - certamente - o funcionamento da BIVEP...
- O relê - embora também seja um componente cujas "pernas" não podem ser "à revelia", a própria disposição não simétrica da sua pinagem inibirá a colocação errônea sobre a placa... Uma atenção maior apenas será necessária se o Leitor/Hobbysta preferir usar outro modelo de relê (que não o indicado na LISTA DE PEÇAS) e que - eventualmente - tenha dis-

posição diversa de pinagem (o que exigirá - diga-se - uma modificação no próprio **lay out** do BIVEP-R...).

Terminadas as soldagens (que deverão ser feitas respeitando as determinações contidas nas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS), tudo deverá ser re-conferido. Posições, valores, códigos, polaridades, "estado" dos pontos de solda, etc., **precisam** ser verificados, pois disso depende o sucesso de qualquer montagem... Apenas depois de "se garantir" quanto a perfeição dessa fase, o Leitor poderá cortar as sobras de terminais e "pernas", pelo lado cobreado das placas...

- **FIG. 9** - CONEXÕES EXTERNAS ÀS PLACAS - São muito poucas, muito diretas e óbvias... Contudo, a mesma atenção dedicada à inserção e soldagem dos componentes, deverá ser prestada a essa fase... Convém, em ambas as placas, codificar as conexões de alimentação com o padrão de fio **vermelho** no **positivo** e fio **preto** no **negativo**, o que facilitará a identificação no momento da instalação final... Também (na placa do BIVEP-R, as saídas "C-NF-NA" podem ter seus fios codificados em cores **diferentes** (não **vermelho** ou **preto**, para não "embananar" com a cabagem de alimentação...), na mesma intenção de facilitar a posterior identificação... Finalmente, atenção à identificação dos terminais do LED acoplado à placa do BIVEP-R... Ambas as placas, na figura, estão visualizadas pelas suas faces não cobreadas (comparar com as figs. 7-8...)

- **FIG. 10** - O ENCAPSULAMENTO DOS MÓDULOS - Conforme já foi mencionado, as plaquinhas da BIVEP foram especialmente dimensionadas e "leiautadas" para acomodação final em caixas padronizadas de instalações elétricas, na medida **standard** 4 x 2" (10 x 5 cm.). São aquelas caixas normalmente embutidas nas paredes das casas, e que acomodam interruptores, tomadas, etc. No item A da fig. 10, as caixas são vistas "abertas", sem as tampas, determinando-se a colocação interna das placas de circuito... Nos dois casos, o Impresso deve ficar bem centrado no fundo da caixa, de modo que tanto o LED infravermelho quanto o foto-sensor (respectivamente no BIVEP-E e no BIVEP-R assumam também os exatos centros dos **containers** (isso é importante para o correto arranjo ótico, a seguir...). Os dois "espelhos" (tampas) das caixas, originalmente "cegos" (sem furação), deverão (ver fig. 10-B) receber um furo central, com diâmetro compatível com as lentes obtidas (ver LISTA DE PEÇAS/OPCIONAIS-DIVERSOS). Normalmente tais lentes poderão ser fixadas com adesivo de **epoxy** (tipo "Araldite" ou equivalente) ou de ciano-acrilato (algum "Super-Bonder" da vida...), devendo, porém, o Leitor tomar um certo cuidado se as lentes forem de acrílico, uma vez que esse material pode ser quimicamente "atacado" pelos citados adesivos, gerando um "foscamento" das tais lentes, que prejudicará a eficiência ótica... Ainda quanto as lentes, lembrar que recomendamos o uso de unidades com um bom diâmetro (no mínimo em torno de 2 a 3 cm.) e que também é necessário considerar o parâmetro DISTÂNCIA FOCAL, de modo a otimizar o rendimento do sistema nos seus aspectos puramente óticos... Os detalhes estão na próxima figura...

- **FIG. 11** - A TAL DE "DISTÂNCIA FOCAL"... - O melhor rendimento de concentração ou focalização das lentes, está fisicamente posicionado num ponto perpendicular ao seu centro, e afas-

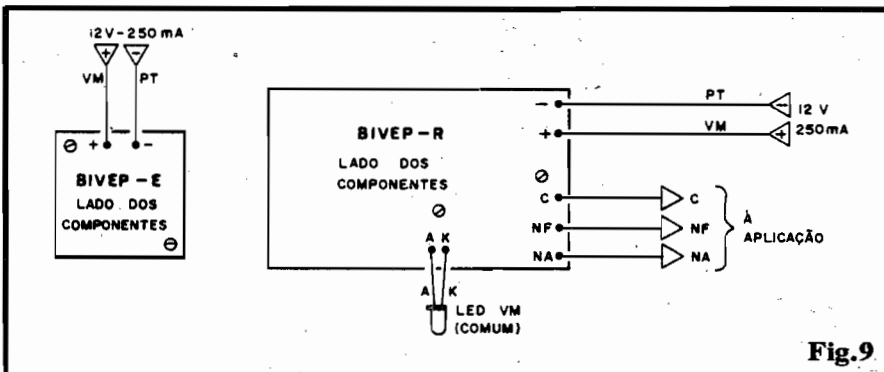



Fig.9

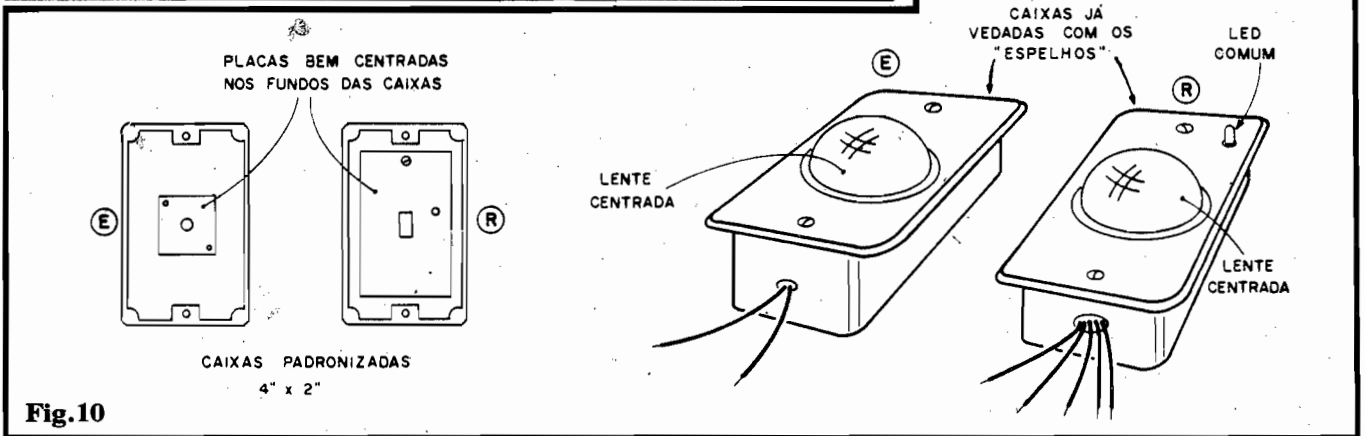



Fig.10

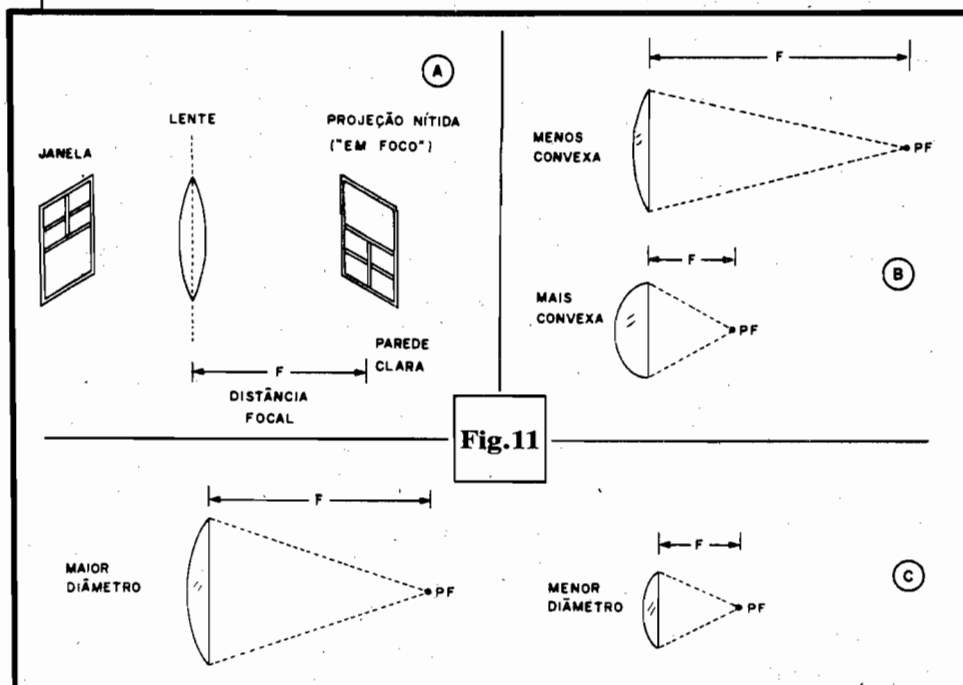



Fig.11

tado da lente por um espaço denominado **distância focal**. Para se obter, a grosso modo, tal distância (sem usar cálculos complicados, ou dispositivos óticos sofisticados, que ninguém de nós, Hobbystas de Eletrônica, tem...), o método mais simples é ilustrado no item 11-A: segura-se a lente a alguns centímetros de distância de uma parede clara, oposta a uma janela; afasta-se e aproxima-se a dita lente da parede, em movimentos lentos, até que sobre a parede se projete uma imagem **nítida** e "miniaturizada" da janela (a imagem será invertida, não se preocupem com isso, uma vez que "raios" infra-vermelhos de cabeça pra baixo, têm a **mesma** eficiência daqueles com a "cabeça pra cima"...). A tal **distância focal** poderá então ser medida com uma régua, correspondendo ao valor "F", na figura (o exato afastamento entre o centro da lente e a parede...). Na instalação final (ver fig. 10-B) **essa** deverá, em condição ótima, ser a distância entre a lente e o emissor/sensor infra-vermelho... Se, mecanicamente, apenas for possível usar-se uma distância **menor** do que "F", ainda ficam aceitáveis as "coisas"... Entretanto, se na instalação final, o valor de "F" for **maior** do que o obtido na experiência 11-A, haverá nítida perda de eficiência... Ainda na fig. 11, apenas para elucidar alguns pontos práticos, mostramos algumas recomendações quanto à distância focal de lentes de convexidade e tamanho diversos... Conforme vemos em 11-B, se duas lentes tiverem o mesmo diâmetro, aquela menos convexa apresentará uma distância focal maior... Já em lentes com a mesma aparente "convexidade", (11-C) a de maior diâmetro terá, normalmente, uma distância focal também maior... Como em qualquer caso o LED infra-vermelho ou foto sensor devem ficar tão próximos quanto possível do chamado Ponto Focal (PF, nas figs. 11-B e 11-C), tais fatores devem ser considerados quando da aquisição ou obtenção das lentes... Atualmente, até em camelôs, podem ser adquiridas pequenas lupas de acrílico, super-baratas, e que funcionarão muito bem se acopladas aos módulos da BIVEP...

- **FIG. 12 - INSTALAÇÃO BÁSICA/ALINHAMENTO** - Uma barreira é... uma barreira! Por óbvias razões, deve ser estabelecida ou colocada onde, paradoxalmente **possa** mas **não deva** ser rompida! Partindo disso, fica claro o método de instalação da BIVEP, ilustrado na figura: de um lado temos o BIVEP-E, e do outro o BIVEP-R, oticamente alinhados, de modo que o feixe de infra-vermelho se comporte como um "barbante esticado", protegendo a passagem ou espaço a ser controlado! Não esquecer de "puxar" as convenientes linhas de alimentação, que devem trazer os 12 VCC para energização do sistema... Graças à presença do LED piloto no BIVEP-R, "achar" o alinhamento não é difícil, uma vez que o dito LED (estando ambos os módulos devidamente alimentados...) apenas **acenderá** quando o dito (e importante) alinhamento for obtido! Fixados os módulos, um teste elementar deve ser feito: basta andar "através" da barreira, observando, ao mesmo tempo, o LED piloto (que apagará quando o feixe infra-vermelho for interrompido...). Os valores dos componentes internos do BIVEP-R proporcionam uma pequena temporização, de modo quer o novo "acendimento" do LED, assim que a integridade da barreira é recomposta, pode demorar um segundo ou dois...

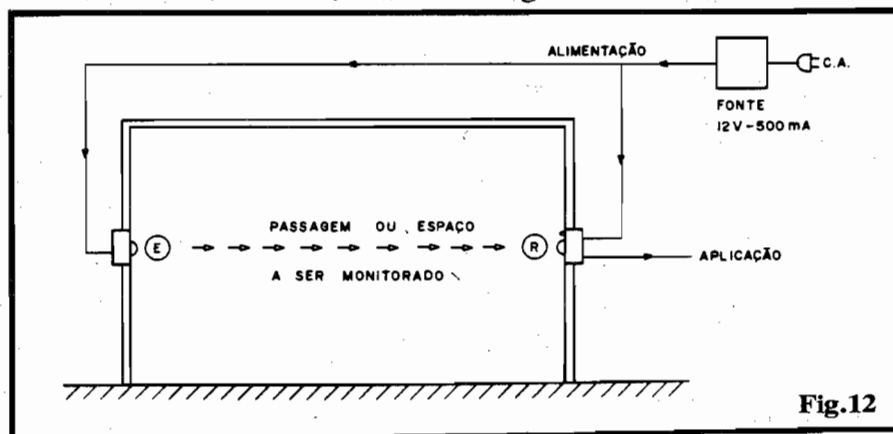



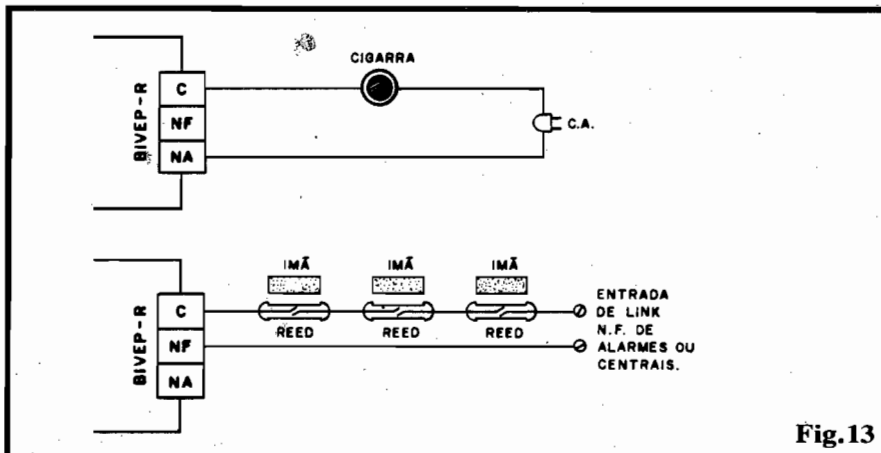
Fig.12

- **FIG. 13 - A UTILIZAÇÃO PRÁTICA DOS TERMINAIS DE SAÍDA DA BIVEP** - O aproveitamento dos terminais de utilização presentes no BIVEP-R nos parece direto e claro, não merecendo explicações excessivamente detalhadas... Entretanto, sempre considerando os limites de 2A na Corrente e cerca de 200W na Potência (mais do que suficientes para a maioria das finalidades...), aí vão algumas sugestões: (13-A) para fazer soar uma campainha (cigarra) quando alguém "romper" a barreira, basta intercalar a cigarra com os pontos "C" e "NA", ligando o conjunto diretamente à C.A. local. Se, por acaso, o dispositivo sonoro for uma buzina/sirene capaz de trabalhar sob 12 VCC, nada impede que a mesma fonte que alimenta o dispositivo energize, também os próprios módulos da BIVEP... A capacidade de Corrente de tal fonte, contudo, deve ser equivalente à **soma** de 500mA com a Corrente requerida pelo tal dispositivo sonoro... Outra possibilidade (13-B) é simplesmente incorporar a saída da BIVEP a um **link** de sistema de alarme já existente (como a excelente MAXI-CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL, cujo projeto mostramos em APE nº 12...). Nesse caso, como normalmente tais **links** são do tipo composto por sensores NF (conjuntos REED/Imã, quase sempre...), bastará intercalar os terminais "C" e "NF" do BIVEP-R ao elo, para que, automaticamente, a barreira infra-vermelho passe a fazer parte da rede e proteção controlada pelo alarme...!

●●●●●

UMA PALAVRINHA SOBRE O ALCANCE DA BIVEP...

Os Hobbystas de Eletrônica são "fanáticos" pela palavra ALCANCE...! Se mostramos um pequeno transmissor de FM capaz de "alcançar" uns 100 ou 200 metros, todo mundo manda cartas pedindo um projeto que "alcance" 300 ou 400 metros... Se o transmissor pode mandar seus sinais até 1 Km, todo mundo passa a "querer" um que "alcance" 2 Km, e por aí vai... Haja "saco" (mas estamos aqui pra isso...).

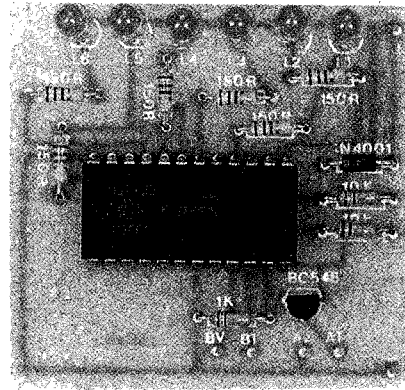
Voltando à BIVEP, nos nossos Testes de Laboratório (**todos** os projetos publicados em APE - ao contrário do que ocorre com as montagens normalmente presentes nas revistas de Eletrônica - são **mesmo** montados, prototipados e testados, antes de ter sua veiculação autorizada pelo nosso Departamento Técnico...), estando tanto o emissor quanto o foto-sensor nús, sem lentes, um alcance efetivo de quase 5 metros foi obtido, mesmo em ambiente fortemente iluminado. Sob luminosidade "celeste", numa passagem externa, ainda assim o sistema se mostrou confiável em distâncias superiores a 3 metros... Já com lentes (grandes, 3 cm. de diâmetro, de acrílico e bem convexas...), o sistema mostrou-se efetivo num corredor longo (12 metros), ao ar livre, nada indicando que o alcance já teria chegado ao seu limite...

Assim, enfatizamos que o **máximo alcance real** dependerá, em sua quase totalidade, do **arranjo ótico** (lentes obtidas, seu correto posicionamento e afastamento do LED/foto-sensor, etc.) e **não** da parte puramente Eletrônica! Quem botar o LED emissor e o foto-transístor ou foto-diodo "tortos", fora de centro, desacompanhados de lentes, ou com lentes mal posicionadas, sistema geral mal alinhado, essas coisas, **não tem como esperar** um alcance elevado! E não adianta "espernear"... Acreditamos firmemente que - sob condições ideais, tanto de instalação, quanto de "ótica" implementada, barreiras de várias dezenas de metros, à noite, poderão tornar-se plenamente efetivadas com a BIVEP, porém **garantias** "numéricas" de tais alcances simplesmente **não podem ser dadas**, uma vez que dependerão de fatores "extra-Eletrônica", e **não** intrinsecamente do circuito!

●●●●●

Fig.13

MONTAGEM

212

TESTA CABO/PLUGUE

UM DISPOSITIVO UTILÍSSIMO PARA TODOS OS QUE LIDAM COM INSTALAÇÕES QUE ENVOLVAM TRANSMISSÃO DE DADOS VIA CABOS DUPLOS, COAXIAIS, BLINDADOS, "SHIELDADOS", ETC. NUM TESTE RÁPIDO, EFETIVO E DE RESULTADOS ABSOLUTAMENTE SEGUROS, DESDE UM MERO "CABO DE GUITARRA OU MICROFONE", ATÉ UM "COAXIAL DE ANTENA DE TRANSMISSÃO", PODEM SER VERIFICADOS (INCLUINDO NESSA ANÁLISE OS PLUGUES/TERMINAIS), COM O DIAGNÓSTICO APARECENDO DE MANEIRA CLARA SOBRE UMA BARRA DE LEDS INDICADORES DO ESTADO DO REFERIDO CABO/PLUGUE! IDENTIFICA COM PRECISÃO "SE HÁ UM DEFEITO" NO CABO/PLUGUE (E "ONDE" ESTÁ O DEFEITO, SE FOR CONSTATADO...)! DETERMINA, COM ALTA CONFIABILIDADE, CONDUTORES "ABERTOS", EM "CURTO", INVERTIDOS, COM CONTATO INTERMITENTE, ETC. INSTRUMENTO PORTÁTIL (ALIMENTADO A PILHAS, 6V...) IMPRESCINDÍVEL PARA PROFISSIONAIS, AMADORES E MESMO "CURIOSOS" QUE OPEREM NA ÁREA DE INSTALAÇÕES (E QUE ENVOLVA DISTRIBUIÇÃO DE CABAGEM...).

- **O TESTA CABO/PLUGUE** - Só para dar um exemplo básico, quem trabalha com instalações de som em grandes ambientes (uma casa de espetáculos, digamos...) sabe quanta "dor de cabeça" podem dar os inevitáveis defeitos que surgem nos cabos, plugues, etc., que determinam um grande emaranhado de "caminhos" para sinais de microfones, captadores de instrumentos musicais, interligação de módulos pré-amplificadores e amplificadores de Potência, mesa de controle de som, distribuição das caixas acústicas e monitores, etc. Geralmente, quando tais defeitos aparecem, a resolução do problema **tem** que ser providenciada em tempo curtíssimo (**the show must go on...**) o que implica em identificar rapidamente **qual** o cabo/conetor defeituoso e também **qual o defeito** apresentado pelo dito cabo/plugue... Pois bem: essas duas verificações podem ser feitas em poucos segundos com o TECAP (TESTA CABO/PLUGUE), com resultados absolutamente seguros! Dá pra imaginar quanto se ganha em agilidade e qualidade nos trabalhos técnicos! O TECAP mostra, em seu pequeno painel, uma série de pares de conetores fêmea, duplos ou coaxiais (jaques), cujos "modelos" podem, inclusive, ser livremente determinados a partir das próprias necessidades costumeiras do usuário (exemplo: quem só trabalha com cabagem dotada de conetores RCA em suas extremidades, poderá dotar o TECAP **apenas** de um par de jaques RCA, e assim por diante...), e uma linha de LEDs (com 6 pontos indicadores). Uma simples Tabelinha de Diagnósticos (fácil de ser inscrita mesmo ao lado dos LEDs indicadores, para uma interpretação direta e rápida...) mostrará, então, o real estado do cabo/plugues inserido no conveniente par de jaques, ao premir de um botão! Como já dissemos, o teste não demorará mais do que uns poucos segundos, condição fundamental para a maioria dos técnicos de manutenção que trabalhem "ao vivo" (por exemplo, no **back stage** de um show de rock...). Alimentado por 4 pilhas pequenas num suporte (as quais mostrarão excelente durabilidade, devido ao baixo consumo do circuito...), o TECAP é um instrumento leve e portátil (além de robusto), podendo ser levado confortavelmente pra lá e pra cá, nas "loucas" atividades de um Técnico... A construção do aparelho é muito simples, e o custo final é baixo, proporcionando a eventuais "Equipes de Som", a utilização de **vários** dispositivos do gênero, sem com isso "estourar" o orçamento da turma...

- **FIG. 1 - O CIRCUITO** - Toda a parte "ativa" do circuito está centrada num único Integrado digital da "família" TTL, meio "taludão" (24 pinos) mas de custo moderado e não difícil de encontrar: o 74154. Este é um multiple-

ACESO	DIAGNÓSTICO
L1	BOM
L2	"CURTO" ENTRE VIVO E "TERRA"
L3	BOM, PORÉM, "INVERTIDO"
L4	VIVO "ABERTO"
L5	MALHA "ABERTA"
L6	VIVO E MALHA "ABERTOS"

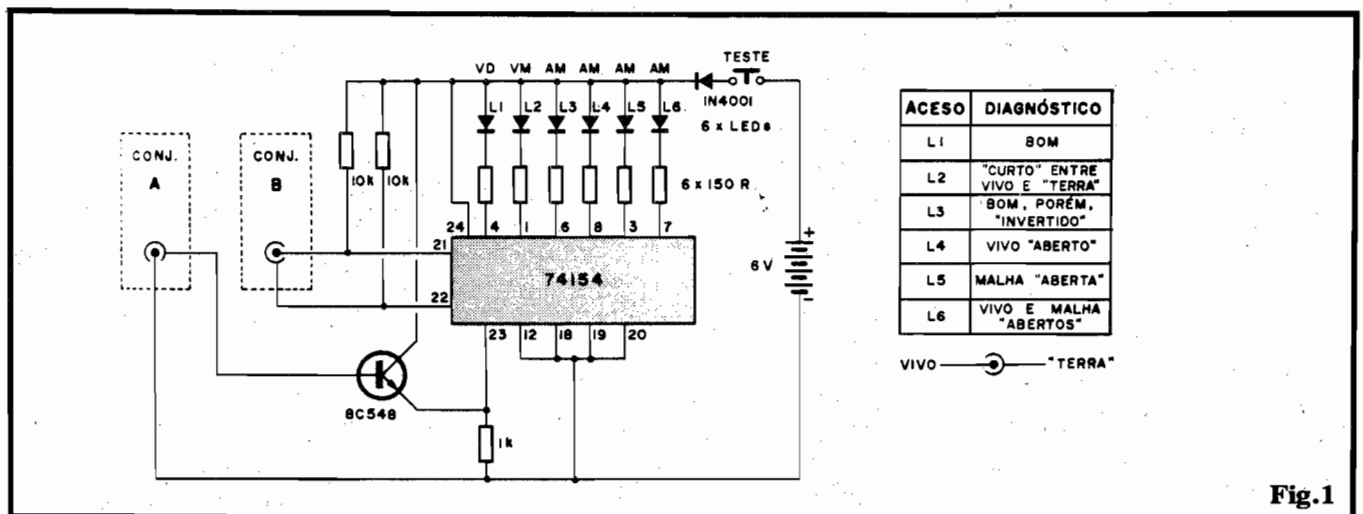



Fig.1

xador/seletor de dados, com entrada digital de 4 bits (das quais apenas três são utilizadas no circuito, correspondentes aos pinos 21-22-23) e 16 Saídas (usamos, no circuito do TECAP, apenas 6 delas, correspondentes aos pinos 1-3-4-6-7-8...). Todo o "truque" da análise/diagnóstico do cabo/plugue se em "transformar" as condições dos dois condutores/contatos (normalmente chamados de "vivo" e "terra") em dados digitais "entendíveis" pelas Entradas do 74154, ou seja: em nítidos níveis "altos" e "baixos" de Tensão... Isso é feito, no circuito, com o auxílio dos resistores de polarização (10K), mais um simples transístor com função inversora (BC548), cujo **emissor** é "carregado" por um resistor de 1K... Dessa forma, dependendo unicamente da continuidade (ou não) entre os pontos "vivos" e entre os pontos "terra", dos jaques de teste A e B, diferentes estados ou níveis digitais serão aplicados aos ditos pinos 21-22-23 do 74154, a partir do que também diferentes Saídas (entre as 6 utilizadas) do Integrado mostrarão o nível ativo "baixo" (normalmente todas elas estão "altas"...). Se, e quando, qualquer das citadas Saídas se mostrar "baixa", o respectivo LED a ela acoplado via resistor/limitador de 150R acenderá, perfazendo o nítido diagnóstico do cabo/plugues inserido nos jaques A-B... Tudo se resume no bom aproveitamento de uma simples Tabela Verdade, ou "mapa de estados", inerente ao Integrado utilizado, sem nenhuma complicação ou cálculo complexo... Como o 74154 pertence à "família" TTL, ao contrário dos digitais C.MOS, faz uma exigência mais ou menos rígida quanto à Tensão de alimentação, que deve ficar em torno de 5V, mais ou menos 10%... A forma mais prática de se promover a energização é - então - partir-se de 6 volts (facilmente obtidos em 4 pilhas pequenas, num suporte), em seguida "derrubados" em pouco mais de meio Volt pela interveniência de um mero diodo de silício em série (1N4001). Com isso, o Integrado (e restante do circuito) recebe um pouco menos de 5,5V, bem **dentro** do que ele "gosta" e precisa... E tem mais: para manter a durabilidade das pilhas no mais elevado patamar, incluímos um controle da alimentação via **push-button**... Dessa forma, a energia apenas é ligada **durante** o Teste, nos poucos segundos em que o dito botão se encontra premido (não há como "esquecer" ligada a alimentação do TECAP...). Finalizando o detalhamento técnico do circuito, notem que, embora por razões de simplificação do desenho apenas sejam mostrados **dois** jaques (um par) de Teste, na verdade, no TECAP "real", podem ser aplicados tantos pares de jaques (nos diversos modelos costumeiramente utilizados) se queira, de modo a "universalizar" ao máximo sua aplicação.

- FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Com aquele "baita Integradão", não tem jeito: a montagem **tem** que ser implementada sobre um Circuito Impresso de **lay out** específico (não dá, na prática, para levar a montagem sobre uma mera "ponte" de terminais, e também fica meio difícil - mesmo sobre placa padronizada ...). Mas não tem "galho": o **lay out** é simples, conforme o Leitor vê da fig. 2 (que está em tamanho natural, escala 1:1). Basta efetuar a traçagem com tinta ácido-resistente, ou com os práticos e apropriados decalques (que dão um acabamento profissional ao Impresso...), em seguida fazer a corrosão na solução de percloreto de ferro, seguida da inevitável limpesa e furação... Uma boa "conferida" ao final, é sempre aconselhável, já que pequenas falhas ou "curtos", detetados **antes** de se iniciar as soldagens, são de fácil correção... Quem preferir "fugir" dessa parte "chata" da montagem, pode recorrer ao prático sistema de KITS, que são ofertados pela Concessionária Exclusiva, EMARK ELETRÔNICA, e vendidos pelo Correio através do Cupom que para tanto o Leitor encontra em outra página da presente Revista... (Os KITs de APE incluem a placa prontíssima, com o chapeado demarcado em **silk screen**,o que facilita ainda mais a "vida" dos "folgados" e dos principiantes...).

- FIG. 3 - CHAPEADO DA

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado TTL 74154 (24 pinos)
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 1 - Diodo 1N4001 ou equivalente
- 6 - LEDs, de qualquer formato, tamanho ou cor
- 6 - Resistores 150R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 2 - Resistores 10K x 1/4W
- 1 - Interruptor de pressão (push-button) tipo Normalmente Aberto
- 1 - Suporte para 4 pilhas pequenas
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (5,9 x 5,6 cm.)
- \- Fio e solda para as ligações

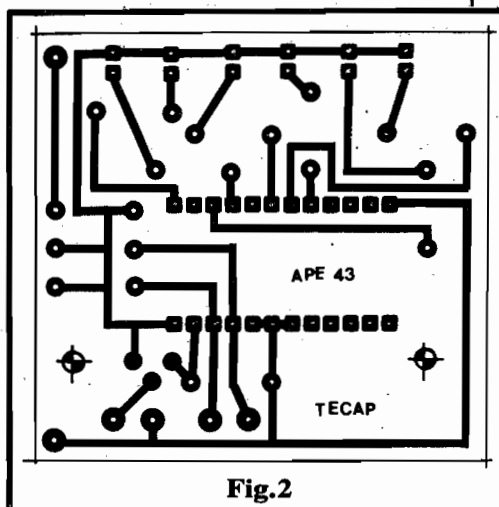
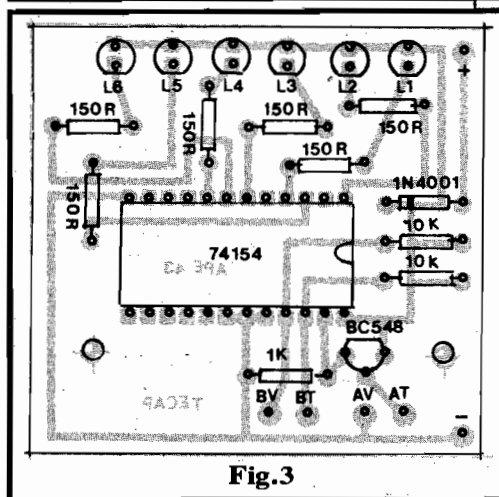
OPCIONAIS/DIVERSOS

- \- Tantos pares (em modelos diferentes) de jaques sejam requeridos pelo tipo de cabagem/plugagem a ser costumeiramente verificada. Entre os diversos modelos existentes, sugerimos: jaques RCA, jaques universais, tamanho J1, J2, J4, etc, "jacões" tipo guitarra/microfone, conetores coaxiais de rosca, conetores tipo "vídeo" (F), conetores coaxiais para cabagem de RF, etc.
- 1 - Caixa para abrigar a montagem. As dimensões dependerão, basicamente, de quantos (e quais...) pares de jaques forem incorporados...
- \- Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis, para marcação/identificação dos LEDs de diagnóstico.
- \- Parafusos e porcas para fixações...

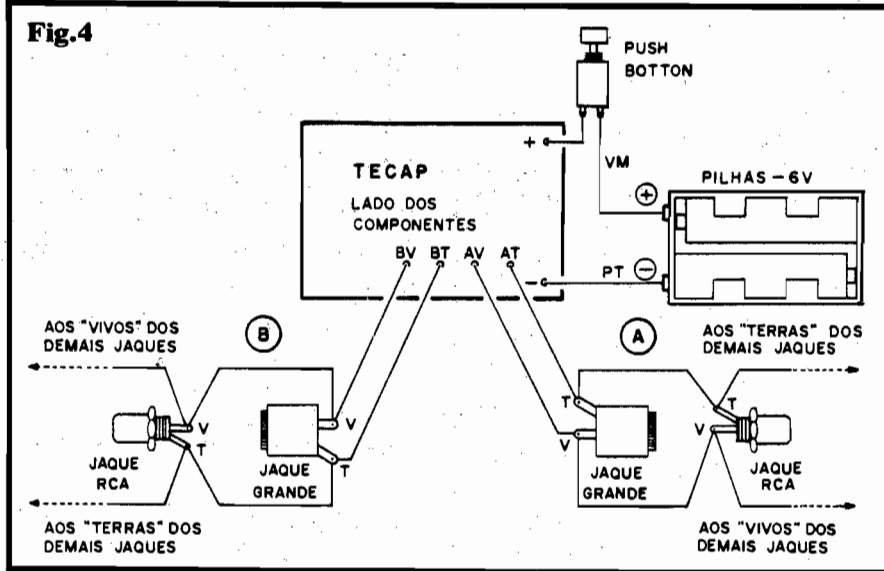
MONTAGEM - Agora vem a parte "gostosa" de toda e qualquer montagem: a colocação e soldagem dos componentes sobre a placa... Esta é vista, na figura, pelo seu lado não cobreado, com todas as principais peças já posicionadas... Lembrar que o Integrado, o transístor, o diodo e meia dúzia de LEDs pertencem ao "time" dos **polarizados**, e assim têm posição **única e certa** para a respectiva inserção ao Impresso... Já quanto aos demais componentes (todos resistores comuns...) o único cuidado é "ler" corretamente seus valores antes de inserí-los, evitando trocas que podem obstar o funcionamento do circuito (e até causar danos ao Integrado...). Na verdade, os únicos cuidados para uma boa montagem são: ATENÇÃO e "ausência" de pressa" (o "apressado come crú" e, em Eletrônica, às vêzes, **nem come...**). Cada etapa da montagem deve ser conferida ao seu final, eventualmente sob a luz das INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS e do TABELÃO APE, importantes encartes permanentes da Revista, sempre paginados no início de toda APE... Uma sugestão prática para boa estética da montagem: as cabeças dos 6 LEDs devem ficar todas bem alinhadinhas, guardando a **mesma** altura com relação à superfície da placa (se ficar como "montanha russa", com cada LED numa "altitude" diferente, a "coisa" não terá uma aparência muito profissional...). Depois de tudo soldado, uma conferência final deve preceder ao corte das "sobras" de terminais, pelo lado cobreado...

Fig.2

Fig.3

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Tão importantes quando a perfeita inserção e soldagem dos componentes **sobre** a placa, são as conexões periféricas, **externas** ao Impresso. Estas estão detalhadas no diagrama com toda a clareza: atenção à polaridade da alimentação (pilhas), procurando observar o "velho" código de fio **vermelho** para o **positivo** (VM) e fio **preto** para o **negativo** (PT). Outro ponto importante: observar com atenção a identificação dos terminais "vivo" (V) e "terra" (T) de **todos** os pares de jaques incorporados, relacionando-os com exatidão aos respectivos pontos de ligação à placa, nos quais o código é o seguinte:

- AV - "vivo" do lado A
- AT - "terra" do lado A
- BV - "vivo" do lado B
- BT - "terra" do lado B

Lembramos que, embora a maioria dos cabos/plugues a serem testados envolvam, nas suas aplicações nominais, ligações blindadas ou "shieldadas", como o teste é feito sob CC (e não sob sinais de Frequências elevadas ou níveis/impedâncias críticas, como na "vida real" dos cabos/plugues...) não há a menor necessidade de se efetuar as ligações entre a placa e os jaques (e entre os diversos jaques incorporados...) com cabagem blindada... Todas as conexões internas do TECAP podem ser feitas com cabinhos isolados comuns... Finalmente (para os mais distraídos, que ainda não perceberam isso), a placa, na figura 4, ainda é vista pelo seu lado **não**

Fig.4

cobreado (assim como ocorre na figura anterior). Apenas para "limpar a área" e descomplicar o visual, os componentes **sobre** a placa não estão desenhados, uma vez que tal assunto **já foi resolvido...**

- **FIG. 5** - SUGESTÃO PARA O "ENCAIXAMENTO" DO **TECAP** - Existe uma boa dose de flexibilidade na disposição/**lay out** externo do TECAP, segundo o gosto de cada montador, suas necessidades e disponibilidades de **containers**, etc. Entretanto, o "jeitão" mostrado na figura nos parece o mais adequado: uma caixa longa e não muito larga (obviamente contendo o circuito, pilhas, etc.), com a barra de LEDs de diagnóstico numa das laterais menores, o **push-button** de TESTE logo ao lado, e toda aquela "pancada" de jaques (aos pares...) distribuída ao longo do painel operacional do **container...** Embora a própria disposição física geral dos conetores leve a uma interpretação mais do que óbvia, convém demarcar os campos "A" e "B", para que não restem dúvidas...

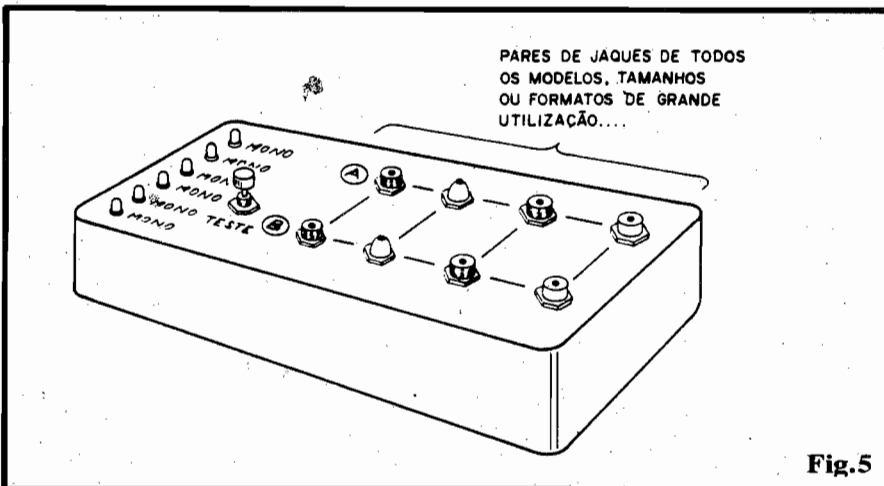
●●●●●

UTILIZANDO O TECAP

Já deve ter ficado mais do que claro o propósito e a forma de utilização do TECAP, mas aí vão algumas explicações: para se testar um conjunto cabo/plugues, basta inserir os ditos plugues (um em cada extremidade do tal cabo, como é convencional e óbvio) nos respectivos jaques (um no setor A e outro no setor B), premindo-se, então, o **push-button**!

Dependendo do LED que acender, e conforme a Tabelinha incluída na fig. 1, o diagnóstico do cabo/plugues será imediato e claro! Sugerimos, para que o visual e a interpretação fiquem ainda melhores, usar um LED **verde** na posição "L1" (BOM), um LED **amarelo** na posição "L3" (BOM, PORÉM "INVERTIDO") e LEDs **vermelhos** nas demais posições (L2-L4-L5-L6).

Para encerrar o "papo", pedimos notar que, o uso de pares de jaques em modelos diferentes, permite inclusive o teste de cabos que, eventualmente (e isso não é muito incomum, na prática...) apresentem, em suas extremidades, plugues também de modelos diferentes! Assim, uma cabagem que tenha, numa ponta, um plugue RCA, e na outra um conector de rosca, poderá ser facilmente verificada, bastando que a ligação de teste seja feita - como é óbvio - aos convenientes jaques/conetores do TECAP.

Não há muito mais o que explicar... É construir e usar! Bom proveito...

●●●●●

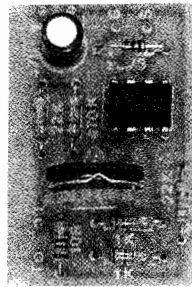
PARES DE JAQUES DE TODOS OS MODELOS, TAMANHOS OU FORMATOS DE GRANDE UTILIZAÇÃO....

MONO MONO MONO MONO MONO TESTE A B

Fig.5

MONTAGEM

213

ANALISADOR DE CONTATOS

EMBORA PERTENCENDO À "FAMÍLIA" DOS CHAMADOS "PROVADORES DE CONTINUIDADE", O **ANACON** É UM INSTRUMENTO **MUITO ESPECÍFICO** E ESPECIALIZADO, UMA VEZ QUE PODE ANALISAR E INDICAR COM PRECISÃO A OCORRÊNCIA DE VALORES RESISTIVOS **MUITO** PEQUENOS, EXISTENTES EM CONTATOS DE CHAVES, CONETORES, LIGAÇÕES, ETC. TAIS PEQUENOS VALORES, QUE NUM CIRCUITO COMUM, PURAMENTE ELETRÔNICO, POUCA OU NENHUMA INFLUÊNCIA TÊM, EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS "PESADAS" (QUE ENVOLVAM ALTAS **CORRENTES E POTÊNCIAS...**) MOSTRAM DRAMÁTICA IMPORTÂNCIA, TANTO PARA A DURABILIDADE DO EQUIPAMENTO, QUANTO PARA A PRÓPRIA CONFIABILIDADE, SEM FALAR NA PREVENÇÃO DE SÉRIOS ACIDENTES, INCÊNDIOS POR SOBREAQUECIMENTO, ETC. MESMO QUE O CARO LEITOR, INICIANTE OU TÉCNICO, NÃO PRETENDA CONSTRUIR O **ANACON**, ENFATIZAMOS QUE **DEVE LER** (E ENTENDER...) A PRESENTE MATÉRIA, QUE TRATA DE ASSUNTO DE SUMA IMPORTÂNCIA!

A RESISTÊNCIA DE CONTATO

Gente que trabalha com equipamentos ou instalações de alta Potência, normalmente submetidos à passagem de elevadas Correntes, **sabe** disso, mas nós, que vivemos entre nossas pilhas, baterias e pequenas fontes, normalmente capazes de liberar poucas centenas de miliampéres (no máximo alguns Ampéres...), não nos damos conta da enorme importância da chamada RESISTÊNCIA DE CONTATO!

Em toda e qualquer chave, interruptor, contato, conexão, "emenda" de fio, etc., embora na prática consideremos que a junção mostra valor ôhmico desprezível (pensamos que é "zero"...), a realidade é bem outra: Resistências de contato desde frações de Ohm, até vários Ohms (mesmo dezenas de Ohms) são encontradas! Enquanto estivermos lidando com níveis baixos de Potência, Tensões e Correntes moderadas, essa circunstância até pode ser "ignorada"... Quando precisamos efetuar um teste nessas conexões, usamos um mero PROVADOR DE CONTINUIDADE, muito útil para determinar se a Corrente "está passando ou não" pela dita junção, sem muitos detalhes...

Já quando a "brincadeira" envolve equipamentos pesados, industriais, que manejam **milhares** de Watts e **centenas** de Ampéres, a "coisa pega no breu"! Debaixo das inevitabilidades matemáticas da Lei de Ohm e das outras fórmulas básicas da Eletricidade (que inter-relacionam Tensão, Corrente e Potência...), a POTÊNCIA desenvolvida e dissipada sobre contatos e conexões "não perfeitos", ou seja, com qualquer valor **"maior do que zero Ohm"** atinge níveis surpreendentemente elevados, que podem levar à inutilização, pura e simples, dos tais contatos ou conexões, isso sem falar no perigo potencial do calor emanado (com riscos nítidos de incêndio, essas coisas...)!

E os problemas não terminam aí... Mesmo que a junção "aguente" a dissipação ocasionada pelo valor ôhmico "diferente de zero", toda essa "wattagem perdida" **terá que ser paga,** no fim do mês, à Cia. fornecedora de Eletricidade! E no Brasil, paradoxalmente, energia elétrica é **muito cara,** mesmo sendo gerada a um custo internacionalmente **muito baixo** (que o digam os países que não têm a profusão de quedas d'água naturais que possuímos, sendo obrigados a gerar Eletricidade a partir da queima de combustíveis fósseis - diesel, vindo do caro petróleo - ou criadas em perigosas e caríssimas centrais nucleares, como Chernobil, lembram-se...?).

Assim, por todos os motivos (eficiência, segurança, economia...), PERFEITOS CONTATOS elétricos são **essenciais** nas aplicações pesadas...

Os já mencionados PROVADORES DE CONTINUIDADE (dos quais vários projetos simples e efetivos já foram mostrados aos Leitores, em APE...) simplesmente não são capazes de distinguir entre um contato com "zero Ohm" e uma ligação que mostre "algumas dezenas de Ohms"... Assim, eles **não servem** para análises que envolvam valores muito baixos (digamos, desde "zero" até uma ou duas dezenas de Ohms...).

Para suprir tal lacuna de instrumentação (mantendo um nível de custo **baixo,** como é praxe nos projetos aqui publicados...), trazemos a montagem completa (só em "esquema", já saiu no nº 35 de APE, como devem recordar os Leitores assíduos...) do ANALISADOR DE

CONTATOS (ANACON), um dispositivo "de bolso" da maior validade, principalmente para Eletricistas e Instaladores que operem em redes, equipamentos, maquinários e cabagens submetidas a Potências e Correntes realmente "bravas"...

Enfim: o ANACON é um provador de continuidade super-especializado, capaz de interpretar (e avisar) com precisão, valores muito baixos de Resistência presentes em contatos os mais diversos!

●●●●●

- **FIG. 1 - A RESISTÊNCIA DE CONTATO**, NA PRÁTICA - Só para exemplificar, uma simples chave tipo "faca", como a ilustrada, costuma mostrar valores de contato típicos entre 0,1R e 3R, mesmo que as superfícies metálicas (normalmente latão ou outras ligas utilizadas em eletricidade...) estejam aparentemente limpas... E notem que tal valor ocorre apenas na junção da própria "faca"... Se considerarmos as inevitáveis Resistências interpostas pelos próprios parafusos/terminais da dita chave (aos quais normalmente são fixados os cabos ou fios...), podemos - sem medo de exagerar - **triplicar** tais valores resistivos médios! Vamos estabelecer alguns valores para calcular um exemplo: suponhamos que a chave da fig. 1 mostre uma RESISTÊNCIA DE CONTATO (devido à oxidação, à sujeira, aos deslinhamento dos contatos, essas coisas que ocorrem, mais cedo ou mais tarde, em qualquer conjunto de conexões...) de "míseros" 0,5 Ohms (0R5). Se a dita chave normalmente controlar a passagem de uma Corrente de 100A (o que não é exagerado para muitas aplicações industriais...), a dissipação no tal contato será de nada menos que 5.000W! Isso mesmo! **Cinco mil watts** "jogados pelo ralo", perdidos e pagos e - o que é pior, causando sobreaquecimento na junção que, mais cedo ou mais tarde poderá resultar num incêndio capaz de transformar toda a fábrica num monte de cinzas! Deu pra sentir a importância de se medir (e, eventualmente, providenciar a melhoria dos contatos verificados) os contatos, usando um instrumento confiável e sensível a tais valores (aparentemente) "irrisórios" de Resistência...?

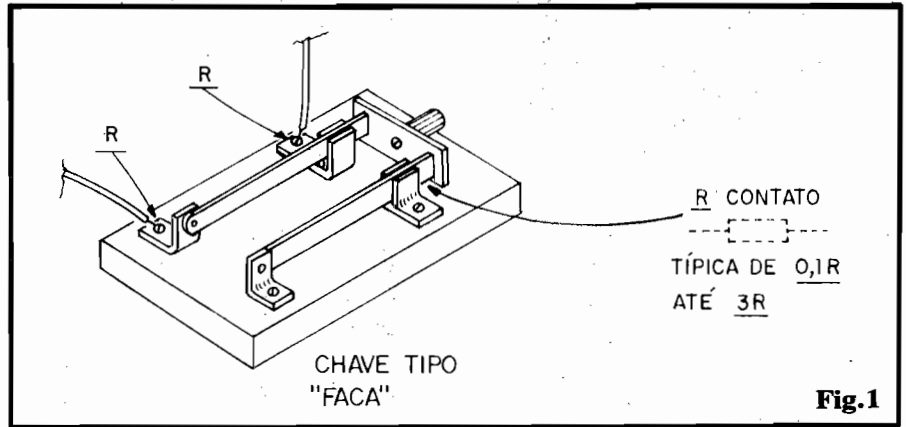
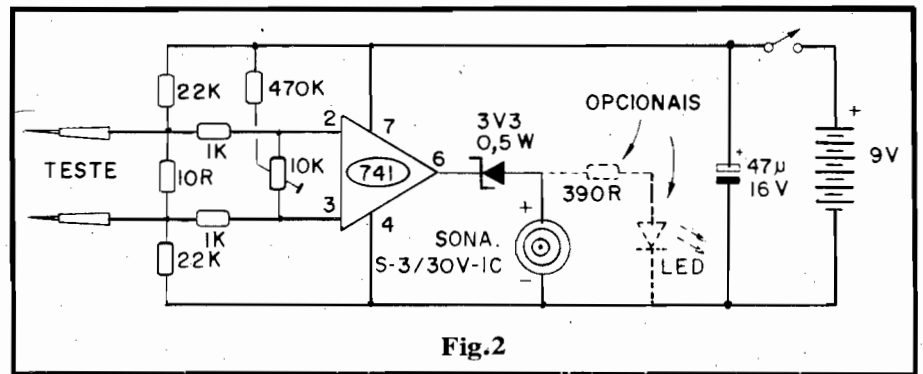



Fig.1

- **FIG. 2 - O CIRCUITO DO ANACON** - "Achar a diferença" entre "nada Ohms" e "quase nada Ohms" é uma tarefa típica para o ainda onipresente Integrado 741, Amplificador Operacional facílimo de ser circuitado como comparador de precisão (caso do presente projeto ...). Graças aos valores pré-calculados dos resistores que polarizam suas Entradas Inversora e Não Inversora (pinos 2 e 3), e ainda à presença do **trim-pot** de ajuste, podemos ajustar o bloco para sentir **minúsculos** diferenciais de Tensão, ocasionados por também **minúsculos** valores Resistivos! A partir da calibração, facilmente efetuada através do citado **trim-pot** (detalhes sobre a operação, no final do presente artigo...), enquanto o valor resistivo entre as pontas de teste situar-se **acima** do pequeníssimo valor pré-estabelecido, a Saída do 741 (pino 6) se manterá "baixa" (próxima a "zero" Volt), com o que o sinalizador sonoro (**buzzer**) permanecerá quieto (mudo). O **zener** de 3V3 entre a Saída do 741 e o **buzzer** serve para contrapor um "degrau" de potencial destinado a não permitir que uma pequena Tensão residual presente na Saída do Integrado possa "dar um sonzinho" no sinalizador... Já quando o valor ôhmico entre as pontas de teste for **menor** do que o parâmetro deterinado através do ajuste do **trim-pot**, o pino 6 do Integrado mostrará Tensão próxima aos 9V da alimentação, valor capaz de "vencer" facilmente a barreira do **zener** e excitar o **buzzer**, que então soará! O equilíbrio da ponte de resistores de polariozação colocados às Entradas do 741 permite que, através do **trim-pot** de 10K, valores de transição tão baixos quanto 0,1 a 1 Ohms sejam facilmente determinados! Com isso, temos o nosso especializadíssimo PROVADOR DE CONTINUIDADE capaz de detetar valores ôhmicos **muito** baixos, façanha impossível mesmo para multímetros de boa qualidade, analógicos...! A alimentação do circuito provém de uma bateriazinha de 9V, desacoplada pelo eletrolítico de 47u... Um ponto interessante, a considerar, é

Fig.2

que o arranjo em "ponte" do comparador é "auto-compensado", de modo que, mesmo com a natural queda na Tensão real da bateria, ao longo do uso, a confiabilidade e precisão do bloco continuam ótimas! Quanto ao consumo, não há com o que se preocupar: menos de 1mA em espera, e alguns poucos miliampéres com o sinal sonoro manifestando-se... Existe uma segunda opção para o indicador final (originalmente é o **buzzer**, para uma indicação sonora, prática e ideal para situações em que o "acesso visual" seja complicado ou pouco confortável...): quem quiser economizar uns "trocadinhos" (sobre o custo já moderado do aparelho), poderá simplesmente substituir o **buzzer** por um conjunto LED/resistor (visto, no esquema, em linhas tracejadas), obtendo então uma indicação apenas visual (luminosa). Com esse indicador opcional, o ANACON ficará, inclusive, **menor** (com relação ao seu tamanho "normal", já pequeno...). A escolha é do montador...

- **FIG. 3** - O **LAY OUT** DO CIRCUITO IMPRESSO - Uma "caquinha" de tão pequeno! A figura mostra o padrão cobreado de ilhas e pistas a ser utilizado na confecção do Impresso... Devido ao seu pequeno tamanho e extrema simplicidade, o Leitor não encontrará nenhuma dificuldade na elaboração da placa. Quem for ainda muito "verde" no assunto, deverá recorrer às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, mas de modo geral, quem "não conseguir" realizar uma plaquinha **tão** elementar deve urgentemente abandonar suas pretensões eletrônicas e dedicar-se - por exemplo - à pesquisas sobre a vida sexual dos pigmeus da Tanzânia, ou coisa assim... Falando em pigmeu, notem que a plaquinha, além de pequeníssima, tem seu **lay out** mostrado na figura em escala 1:1 (tamanho natural, basta "carbonar" diretamente...).

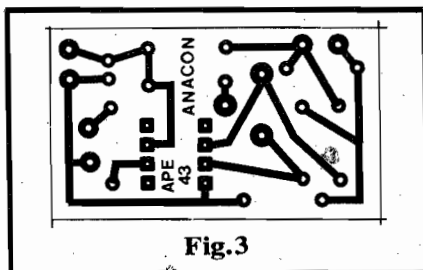
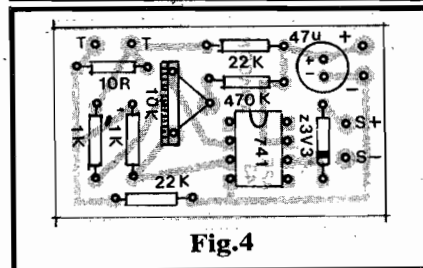



Fig.3

Fig.4

- **FIG. 4** - **CHAPEADO DA MONTAGEM** - Também sem "segredos" (a menos que o Leitor seja um iniciante ainda "pagão"...): a figura mostra a placa pelo seu lado não cobreado, com o habitual detalhamento de informações sempre encontrado nas matérias de APE... Requerem maior atenção apenas o Integrado, o diodo **zener** e o capacitor eletrolítico, já que suas colocações na placa têm posições **únicas** (não podem ser "invertidos", sob hipótese alguma...). Quanto ao **trim-pot**, "nada consta" (talvez seja necessário um leve "alargamento" na furação das respectivas ilhas, devido ao fato dos seus terminais apresentarem um calibre um pouco maior do que o normal, dos demais componentes...). A respeito dos resistores comuns, é só não errar sobre "o quê vai onde"... Quem tiver dúvidas sobre a leitura dos valores, deve consultar (sem acanhamentos...) o TABELÃO APE, que "destrincha" só códigos de cores e outras "mumunhas"... As soldagens são poucas, mas ainda assim devem ser feitas com cuidado, conferidas ao final (juntamente com a inevitável verificação de valores, posições, polaridades, etc.). Tudo confirmado, podem ser "amputadas" as sobras de "pernas" e terminais, pelo lado cobreado...

- **FIG. 5** - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Também muito simples (embora importantes...): observar a polaridade dos fios que fazem a conexão de alimentação (bateria e chave L-D), e também a polaridade das ligações ao **buzzer** (se este for ligado invertido, não "buzinará" nunca...). É bom (para o principiante...) comparar a codificação das ilhas periféricas

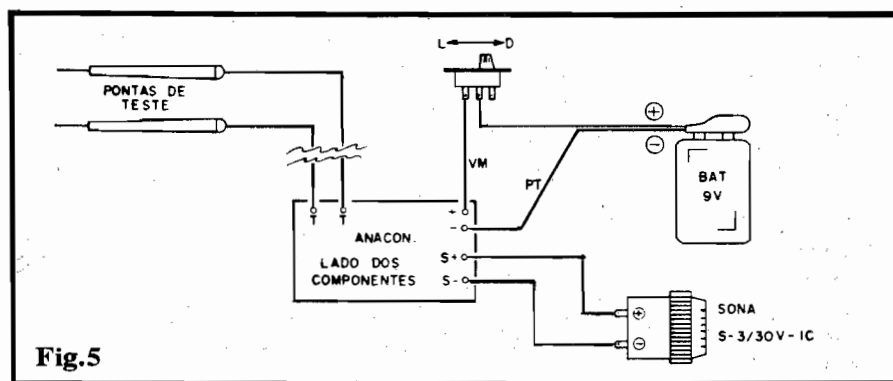
LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado 741
- 1 - Diodo zener 3V3 x 0,5W
- 1 - **Buzzer** (sinalizador sonoro piezo elétrico), tipo "Sonalarme", modelo S-3/30V-1C ou equivalente
- 1 - Resistor de 10R x 1/4W
- 2 - Resistores 1K x 1/4W
- 2 - Resistores 22K x 1/4W
- 1 - Resistor 470K x 1/4W
- 1 - **Trim-pot**, vertical, 10K
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Conetor ("clip") para bateria de 9V
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini)
- 2 - Pontas de prova, tipo "longa"
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (4,3 x 2,5 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

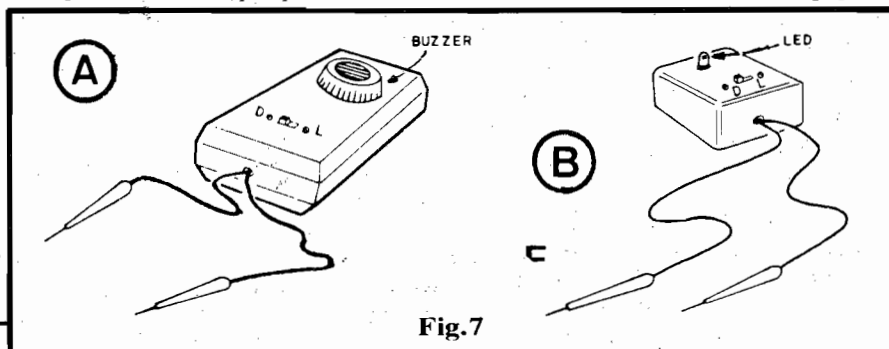
- 1 - Caixa para abrigar a montagem. O pequeno tamanho geral, em qualquer caso, permitirá a acomodação do circuito num container bastante reduzido, favorecendo a portabilidade do conjunto. Existem diversos modelos de caixas padronizadas perfeitamente adequadas, no varejo especializado...
- - **NOTA**: quem preferir o indicador visual opcional, sugerido em linhas tracejadas no esquema da fig. 1, não precisará adquirir o **buzzer**, mas, em compensação, terá que adicionar à LISTA DE PEÇAS, um LED qualquer, e um resistor de 390R x 1/4W...
- - Parafusos, porcas, adesivos, etc., para fixações diversas.

Fig.5

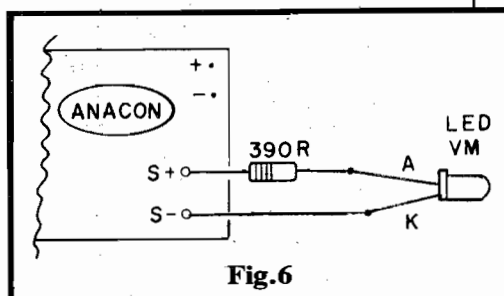
Fig.6

mostrada na fig. 5, com os dados correspondentes na fig. 4, já que em ambas as ilustrações a plaquinha é vista pelo lado **não cobreado**... Quanto às pontas de teste, convém fazer a soldagem definitiva apenas após o conjunto ter sido acondicionado no **container** (detalhes no final da presente matéria...). Não esquecer que o conforto na utilização exige um certo comprimento na cabagem às referidas pontas de teste (se forem - tais cabos - muito curtos, a ação de testar junções e contatos em locais mais difíceis e "apertados", ficará muito prejudicada...).

●●●●●

- **FIG. 6** - CONEXÕES EXTERNAS PARA O INDICADOR VISUAL (OPCIONAL) - O diagrama mostra as simples modificações que devem ser feitas nas conexões aos pontos "S+" e "S-" da placa, se o indicador visual, com LED, for escolhido. No caso, ATENÇÃO à correta identificação dos terminais do LED (em dúvida, o TABELÃO APE está lá, no começo da Revista, para esclarecer...).

- **FIG. 7** - O ACABAMENTO DO **ANACON** - Em 7-A vemos a sugestão para o "encaixamento" do circuito num **container** tipo "caixãozinho de defunto", facilmente encontrável nas lojas. Essa disposição vale para a utilização do sinalizador (buzzer) originalmente indicado para o circuito... Quem preferir usar o LED indicador, poderá acomodar o circuito numa caixinha ainda menor, conforme sugere o diagrama 7-B. Em qualquer dos casos, o resultado final será pequeno, portátil, fácil de transportar (tipo "de bolso"...) e de usar...

A (IMPORTANTE) CALIBRAÇÃO

Toda a confiabilidade do ANACON dependerá de uma boa (e fácil...) calibração. Os passos a seguir elucidam esse procedimento, de forma clara e descomplicada:

- Obter um resistor "gabarito", de boa precisão (tolerância), ou seja: para 1% (ou, na pior das hipóteses, para 5%) no **valor/limite** pretendido. Como exemplos práticos, dentro da escala de valores comerciais dos resistores, temos: 0R1, 0R22, 0R33, 0R47, 0R68, 0R82 ou 1R... Observar que o valor de referência deve, certamente, ser condicionado rigidamente pelas próprias especificações técnicas ideais para a máxima Resistência de contato admitida nos equipamentos, conexões, junções, etc. a serem costumeiramente verificadas pelo usuário...
- Ligar a alimentação do ANACON (bateria de 9V já ligada ao respectivo "clip").
- Girar o **knob** do **trim-pot** de ajuste, até o extremo que ocasionar o disparo do sinal sonoro pelo **buzzer** (ou acendimento do LED indicador...), estando as pontas de teste EM CURTO.
- Aplicar as pontas de teste, firmemente, aos terminais do resistor/referência e girar, muito lentamente, o **knob** do **trim-pot** de ajuste, parando **exatamente** no ponto e no momento em que o sinal sonoro cessa (ou o LED apaga).
- Pronto! O ANACON já estará calibrado, com boa precisão...

Para uma verificação, basta utilizar, por exemplo, **dois** resistores idênticos ao valor de referência, em série... Exemplo: se foi usado um de 0R33 (trinta e três centésimos de Ohms) para a calibração, acoplar **dois** resistores desse valor, em série, para a verificação...). Aplicando-se as pontas de prova aos extremos terminais desse conjunto/série, o sinal sonoro deve permanecer mudo (ou o LED apagado), indicando que o valor resistivo está "**acima**" do referencial de precisão adotado, ou seja: que a conexão mostra valor resistivo **superior** ao rígido limite pré-ajustado...
Na comprovação da precisão do ANACOM, em seguida os tais dois resistores podem ser ligados **em paralelo** (no caso dos dois de 0R33, o resultado será pouco mais de 0R16, ou cerca de **dezesseis centéssimos de Ohm**...). Aplicando-se, agora, as pontas de prova aos terminais desse conjunto, o sinal sonoro deve soar (ou o LED acender...) indicando que o valor resistivo está **dentro** (abaixo) do parâmetro pré-ajustado!

●●●●●

CONSIDERAÇÕES

Reafirmando: toda a precisão do ANACON dependerá unicamente do rigor da calibração, e da confiabilidade/tolerância do resistor de referência utilizado... Mais uma coisa: como funciona por relativamente delicados conceitos eletrônicos, baixos níveis de Corrente e Tensão, sob **nenhuma hipótese** o teste poderá ser realizado em qualquer conexão, chave, ligação, "emenda" de fio, que estejam sendo percorridos pela Corrente nominal de operação do maquinário, rede, etc.!

É OBRIGATÓRIO desligar completamente a energia no ponto, para se efetuar um teste seguro (sob todos os aspectos).

●●●●●

Fig.7

MONTAGEM 214

BRINDE DE CAPA

"BARRA-PISCA"

O MAIS ELEMENTAR (E FÁCIL DE CONSTRUIR...) "MULTI-PISCA" BASEADO EM BONITOS LEDS COLORIDOS, IDEAL PARA O PRINCIPIANTE EM ELETRÔNICA (PORÉM "SUPER-APROVEITÁVEL" EM MUITAS APLICAÇÕES IMAGINADAS TAMBÉM PELO HOBBYSTA MAIS AVANÇADO, OU MESMO PELO PROFISSIONAL OU TÉCNICO...)! SÃO 5 LEDs DISPOSTOS EM LINHA, ACOMODADOS NUMA MINI ("MINI" MESMO...) PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO, E QUE, ALIMENTADOS POR UNIVERSAIS 12 VCC, LAMPEJAM À RAZÃO DE 3 VEZES POR SEGUNDO, EM BELO EFEITO VISUAL! COM A BARRINHA MULTI-COLORIDA E DINAMICAMENTE LUMINOSA, O LEITOR/HOBBYSTA PODERÁ CONSTRUIR INTERESSANTÍSSIMOS DISPLAYS, INCLUSIVE FORMANDO LETRAS, PALAVRAS, DESENHOS, ETC. (DESDE QUE UTILIZE "BARRAS-PISCA" NAS CONVENIENTES QUANTIDADES...). O BAIXO CONSUMO PERMITE A ENERGIZAÇÃO POR PEQUENAS FONTES LIGADAS À C.A., MAS O BARRA-PISCA (GRAÇAS AOS NECESSÁRIOS 12V NOMINAIS) TAMBÉM PODE SER UTILIZADO, COM GRANDE SIMPLICIDADE E FACILIDADE, EM VEÍCULOS (PARA INCREMENTAR PAINÉIS...).

- **O "BARRA-PISCA"** - Ao contrário do que pensam muitos dos "candidatos" a Hobbysta, ainda temerosos de se iniciarem na Eletrônica, nem todos os circuitos ou montagens são complexos e "apavorantes"...! Com menos de meia dúzia de componentes, pouquíssimas ligações soldadas e absolutamente nenhuma complicação, podemos obter um bonito e efetivo multi-pisca, contendo nada menos que 5 pontos luminosos oscilantes em sincronismo (acendem-apagam juntos, num rítmo de 3 Hz ou três vezes por segundo...). O BARRA-PISCA é **exatamente isso**: um multi-pisca contendo 5 LEDs dispostos em linha ou "barra", acomodados sobre uma minúscula tira de Circuito Impresso! Utilizando um mínimo absoluto de componentes ("aparentemente só estão lá" os 5 LEDs "piscantes", a montagem pode ser considerada uma verdadeira brincadeira de criança, de tão simples e elementar! Os resultados, entretanto, não serão nada modestos, já que o visual é muito dinâmico e bonito, permitindo diversas aplicações práticas, algumas das quais sugeridas ao longo do presente artigo... A alimentação, dimensionada em (exclusivos) 12 VCC pode ser facilmente obtida em mini-fontes (para uso doméstico ou comercial) ou em baterias automotivas (para uso no carro), facilitando ainda mais as "coisas" para o Hobbysta... Enfim: uma montagenzinha super-atraente, sob todos os aspectos, tanto ao principiante (pela enorme facilidade) quanto ao "tarimbado" (pela versatilidade de aplicações...).

- **FIG. 1 - O DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO** - Pouca coisa mais do que... NADA! É isso mesmo...! Conforme o Leitor Hobbysta vê da fig. 1, "aparentemente" o circuito do BARRA-PISCA tem apenas os LEDs, em número de 5, "enfileirados" numa ligação convencional "em série"... Nenhum resistor, nenhum capacitor, nenhum transístor ou Integrado! Os que já lidaram com LEDs (e conhecem seus parâmetros e características) não terão muita dificuldade em perceber a razão do "acendimento" dos ditos Diodos Emissores de Luz, dispostos na forma mostrada... Entretanto, qual o motivo da "piscagem"...? Para entender o que acontece, vamos inicialmente referenciar bem os componentes mostrados no esquema: os dois LEDs "de cima", e os dois "de baixo", na "pilha", são comuns... As letras Y-G-R codificam (das iniciais em inglês...) os componentes pelas suas cores, respectivamente Amarelo (**yellow**), Verde (**green**) e Vermelho (**Red**). O LED "do meio", contudo, é um componente um pouco diferente (o que dá prá notar do seu próprio símbolo, circundado por uma linha, e contendo internamente a letra "P", de "pisca"...). Vejamos os detalhes, a seguir...

- **FIG. 2 - DETALHANDO O "LED PISCA"** - Um LED comum (Diodo Emissor de Luz) é **intrinsecamente** formado por uma única junção PN (semicondutores contendo "buracos" portadores e elétrons livres portadores, respectivamente) a qual, ao ser percorrida por Corrente no sentido **direto** da sua polarização, emite radiação luminosa (cuja cor depende dos exatos materiais semicondutores empregados, e também do próprio encapsulamento de acrílico transparente ou translúcido). No mais, um LED comum não passa de um... diodo, apresentando a "tradicional" característica de "deixar passar" a Corrente num sentido, barrando-a no sentido inverso... Já o "LED-PISCA", é um componente bem mais complexo (embora externamente, como veremos, pareça absolutamente **idêntico** a um LED comum...). Conforme mostra o diagrama, o encapsulamento do LED PISCA contém um LED "comum" (uma junção PN capaz de emitir radiação luminosa...), porém, em série com o dito "LED comum" o componente contém também uma "chave eletrônica", controlada por um Oscilador... Dessa maneira, quando energizado, o conjunto trabalha assim: o oscilador "liga e desliga" a "chave eletrônica" à razão aproximada de 3 vezes por segundo e esta (a "chave") condiciona a "passagem" ou "não passagem" da Corrente pela junção PN (LED "comum"...). Com isso, temos lampejos nítidos de luminosidade, no rítmo imposto pelo oscilador interno! As maravilhas da moderna micro-eletrônica permitiram "enfiar" a tal

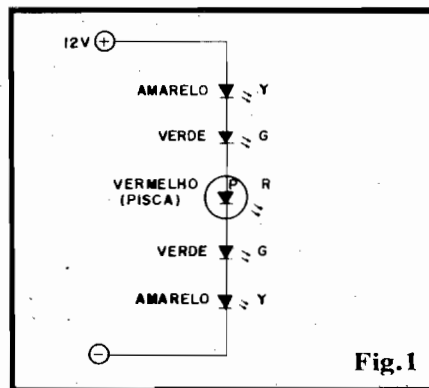



Fig. 1

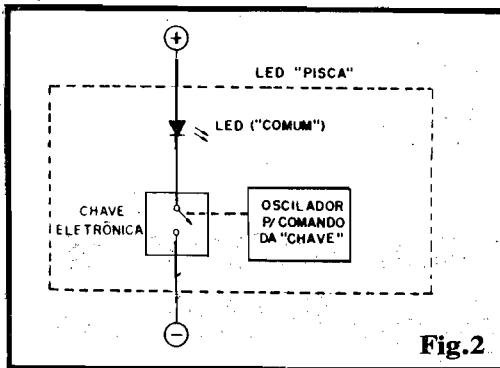



Fig.2

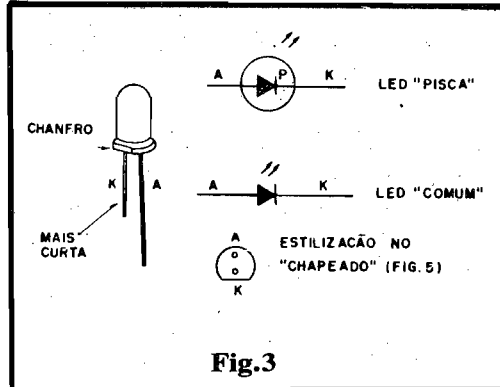



Fig.3

"chave eletrônica" e o Oscilador de comando no **mesmo** encapsulamento onde, tradicionalmente, "cabia" um LED comum! Dessa maneira, "por fora", o componente nada difere dos seus companheiros "que não piscam"! Voltando agora, à fig. 1, vemos que todos os 5 LEDs (um "pisca" e quatro "comuns"...) encontram-se "enfileirados" ou "empilhados"... Dessa maneira, a "chave eletrônica" interna do LED "pisca" (o do centro, na "fila") pode comandar, simultaneamente, todo o conjunto, simplesmente permitindo e inibindo, periodicamente, a passagem geral da Corrente responsável pelo "acendimento" dos LEDs... A ausência de qualquer resistor limitador se explica também facilmente: cada um dos LEDs "comuns" determina uma queda de potencial (ou de "voltagem") em torno de 1,8 a 2,0 volts; já o LED "pisca" (pela presença da circuitagem interna de comando...) estabelece um diferencial de Tensão em torno de 4,5V... A totalização das "necessidades de Voltagem" da "fila", portanto, resulta em valor muito próximo dos 12V indicados, com o que simplesmente **nenhum** valor resistivo precisa ser adicionado à "fila"! Em outras palavras: o LED "pisca" mais os 4 LEDs "comuns", precisam quase que exatamente de 12V para que neles se estabeleça a Corrente capaz de fazê-los "acender" (sem exageros que possam "queimá-los"...)! Agora, é bom não esquecer do seguinte: essa é uma condição confortável e econômica, mas tem sua contrapartida: o circuito **não pode** ser alimentado por Tensões **inferiores** ou **superiores** aos 12V indicados! Com menos do que 12V o oscilador/chave interno do LED "pisca" não funcionará corretamente, invalidando o comportamento esperado... Já com mais do que 12V poderá ocorrer a "queima" dos componentes, por excesso de Corrente!

●●●●●

- **FIG. 3 - IDENTIFICANDO TERMINAIS DO LED "PISCA" E DO LED "COMUM"** - Uma das razões de recomendarmos o uso de LED "pisca" **vermelho**, e de LEDs "comuns" **verdes** e **amarelos**, é justamente para prevenir confusões ou "trocas" inadvertidas durante a montagem! Como (salvo as cores, no caso...) as aparências são absolutamente idênticas, essa é uma providência óbvia para evitar "embananamentos"... A figura mostra a aparência geral dos LEDs (todos eles...), enfatizando que o terminal de **catodo** (K) é sempre o mais curto, e/ou o que sai da peça junto a um pequeno chanfro lateral... A outra "perna", obviamente, é o **anodo** (A). Observem, no diagrama, a diferenciação adotada para os símbolos do LED "pisca" e dos LEDs "comuns" (comparem com o "esquema" - fig. 1). No "chapeado" da montagem do BARRA-PISCA, os LEDs serão todos representados pela estilização indicada também na figura, onde o lado "chanfrado" é nitidamente indicado, de modo a - mais uma vez - prevenir inversões quando da inserção e soldagem...

- **FIG. 4 - LAY OUT DO (MINI) CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO** - Menor do que isso, só honestidade de político (salvo raríssimas exceções...): uma tirinha com 1 cm. de largura, por menos de 5 cm. de comprimento! Tanto o custo, quanto a própria confecção da plaquinha, são tão irrisórios que nem vale a pena ficar "papeando" muito sobre o assunto... Apenas lembramos (para benefício dos **absolute beginers**) que a figura mostra o lado cobreado da placa, com o padrão de ilhas e pistas em preto, guardando uma escala de 1:1 (tamanho natural, portanto...). Basta, então, reproduzir fielmente o padrão com tinta ou decalque ácido-resistentes, sobre a face cobreada da tirinha de fenolite, efetuar a "decapagem" (na solução de percloreto de ferro), limpesa, furação e... pronto!

- **FIG. 5 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM** - A plaquetinha, agora, é vista pelo seu lado **não cobreado**, já com os 5 LEDs colocados. Atenção a dois pontos fundamentais: a posição dos chanfros (rever fig. 3, se ocorrerem dúvidas...) e as **cores** dos LEDs, com os **amarelos** (Y) nos extremos, os **verdes** (G) na **segunda** e **penúltima** posições e o **vermelho**, pisca (P-R) no centro. Notem as duas ilhas (furações) extremas, marcadas com (+) e (-), dsestinadas respectivamente às conexões de alimentação **positiva** e **negativa** (dos necessários 12 VCC).

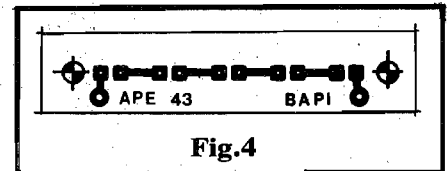
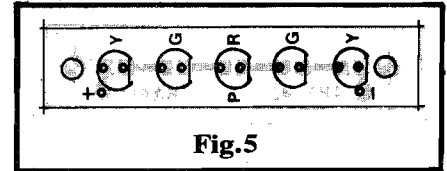



Fig.4

Fig.5

- **FIG. 6 - AS CONEXÕES DA ALIMENTAÇÃO** - Com a plaquinhazinha ainda vista pelo seu lado não cobreado (dos componentes...), detalhamos as ligações da alimentação... Os códigos "VM" e "PT" vistos junto aos símbolos da fiação externa, referem-se às recomendadas **cores**, padronizadas, para a cabagem do **positivo** e **negativo** (respectivamente **vermelho** e **preto**). Embora não obrigatória, essa **standartização** sempre ajuda a evitar inversões ou trocas, na hora de se estabelecer as ligações definitivas da alimentação...

●●●●●

USANDO (E ABUSANDO...) O "BARRA-PISCA"

Terminadas as soldagens, e tudo muito bem conferidinho (não se iludam pela simplicidade do circuito e pelo re-

LISTA DE PEÇAS

- 1 - LED "pisca" vermelho (redondo, 5 mm)
- 2 - LEDs "comuns", amarelos, (redondos, 5 mm)
- 2 - LEDs "comuns", verdes (redondos, 5 mm)
- 1 - Plaquinha (e bota "inha" nisso...) de Circuito Impresso específica para a montagem (4,8 x 1,0 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

duzido número de componentes: **sempre** as montagens devem ser detalhadamente conferidas ao final, antes de se ligar a alimentação pela primeira vez), os 12 VCC podem ser aplicados (cuidado com a polaridade). Imediatamente o conjunto de 5 LEDs deverá começar a piscar, num rítmo ágil, cerca de 3 lampejos por segundos (a Frequência **não é muito** precisa, mas deve ficar em torno dos citados 3 Hz). A manifestação é, ao mesmo tempo, simples e "chamativa", também devido ao fato das variadas cores darem um "visual" atraente ao **display**...

Conforme já foi dito, as necessidades de Corrente do BARRA-PISCA são muito modestas... Assim, mesmo as menores fontes existentes no comércio, com saída em 12 VCC, poderão ser confortavelmente usadas, já que o circuito não "puxa" mais do que duas ou três dezenas de miliampéres... Da mesma forma, instalado num carro, o BARRA-PISCA será absolutamente incapaz de "descarregar" a bateria, mesmo funcionando **ininterruptamente**, por mêses a fio...

Na verdade, o consumo é **tão** pequeno que também torna-se possível alimentar o circuitinho com pilhas! Para tanto, o Leitor/Hobbysta deverá "seriar" dois suportes, cada um com 4 pilhas pequenas (6 volts em cada conjunto, perfazendo os requeridos 12V), se for desejada uma utilização totalmente portátil...

O mais interessante da utilização do BARRA-PISCA, contudo, é a possibilidade de se juntar diversas unidades para formar letras, palavras, desenhos, etc., conforme sugere a fig. 7... Graças ao seu formato (propositai para tais utilizações) em barra ou em linha, fica muito fácil compor padrões super-interessantes... O exemplo mostra o "nome de guerra" da nossa Revista, "feito" ou "escrito" com 16 BAPIs (BARRA-PISCAS)... Trata-se, obviamente, apenas de **um** exemplo, já que o Leitor, sem nenhuma dificuldade, poderá usar quantos BAPIs queira, estabelecendo **displays** visualmente bastante complexos, formando palavras longas e desenhos elaborados...

Apenas uma pequena questão "matemática": a fonte de alimentação deverá ser capaz de fornecer uma Corrente equivalente a 0,03A (30 miliampéres) multiplicada pelo número de BARRA-PISCAS a serem acionados... No caso do exemplo, como são 16 BAPIs, o resultado é 0,48A (480 miliampéres), o que torna plenamente possível a energização a partir de uma fontezinha, tipo "eliminador", com saída em 500mA...

O Leitor criativo já terá percebido as boas possibilidades "comerciais" do BAPI, compondo anúncios dinâmicos para vitrines de lojas, por exemplo, anunciando (com caracteres luminosos, "piscantes" e dinâmicos, altamente "chamativos") preços, produtos, promoções, etc. Também em quadros de avisos, alarmes e essas coisas, a utilização baseada no exemplo da fig. 7 poderá ser largamente empregada!

Uma sugestão interessante, para uso em veículo: colocar o BAPI junto à parte interna do para-brisa, com os 5 LEDs "apontados" para fora (de modo a serem nitidamente visíveis a quem se aproxima do carro...), junto a uma plaquetinha contendo a seguinte inscrição: "ALARME LIGADO"... Sentiram...? Como o gatuno simplesmente **não tem como saber** dos detalhes "internos", para todos os efeitos psicológicos, o veículo estará bastante protegido apenas com essa "ameaça" ou essa "bandeira" de alarme (muito poucos - provavelmente nenhum deles - dos ladrões, se aventurarão a tentar penetrar no veículo, correndo o risco de serem obstados e alcaguetados pelo "fictício" - mas ele **não sabe** disso - sistema de "alarme"...).

Como tem ocorrido desde o início da NOVA FASE de APE (a partir do nº 41...), também no presente número o Leitor/Hobbysta está sendo brindado com uma plaquinha de Circuito Impresso, já pronta (só falta fazer as furações...), específica para a montagem do BARRA-PISCA!

O correto aproveitamento do valioso (em termos de tempo "economizado"...) BRINDE depende de algumas providências muito simples:

- Remover a plaquinha da capa de APE, com cuidado para não rasgar a Revista (ninguém quer "arruinar" um importante exemplar de coleção, não é...?). Se o adesivo que prende a placa à capa estiver muito ressecado e firme, convém aplicar um pouco de álcool à região, o que contribuirá para amolecer a cola, e soltar a placa com mais facilidade (depois o álcool se evapora, mantendo a capa da Revista intacta...).
- Lixar bem as áreas cobreadas, ou esfregar palha de aço fina, até que os filetes metalizados (ilhas e pistas) fiquem brilhantes, livres de sujeirinhas, oxidações ou tinta.
- Efetuar a furação das ilhas, usando para isso uma furadeira apropriada (com broca de 0,8 mm a 1,00 mm), tipo "Mini-Drill", ou ainda um perfurador manual, daqueles que se parecem com um grampeador de papel...
- Na sequência, basta utilizar a placa conforme ditam as instruções contidas no artigo que descreve a montagem!

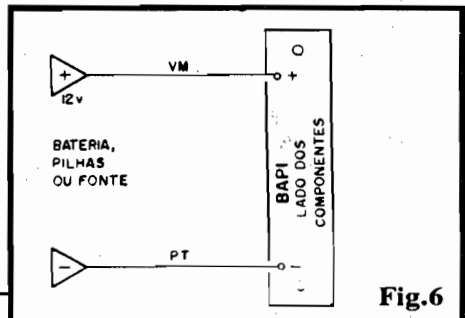
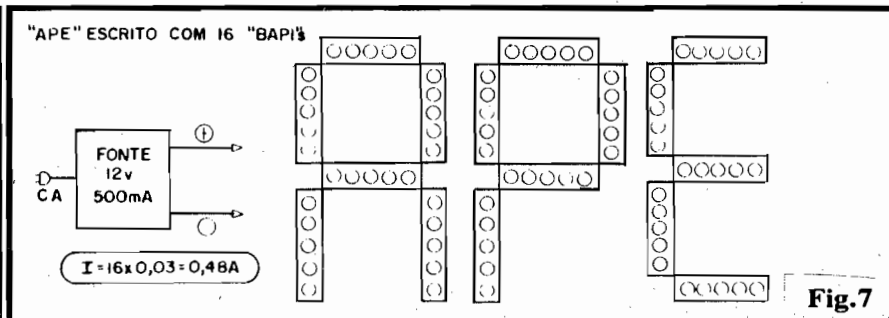
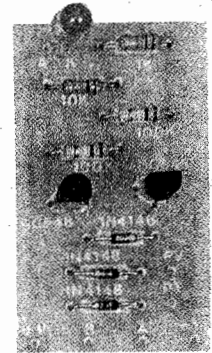
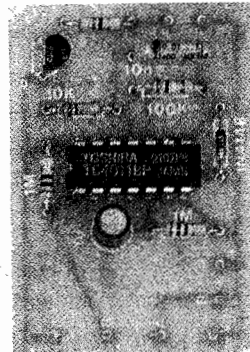
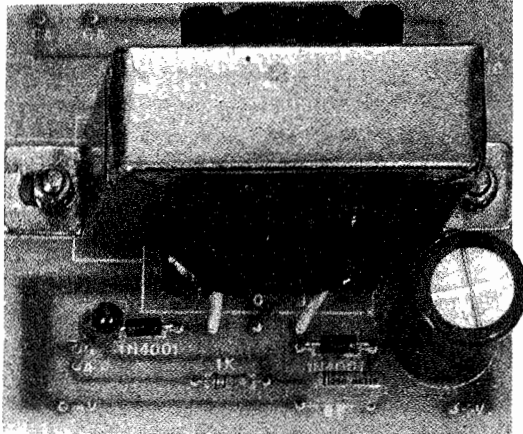
Novamente o Patrocínio do BRINDE deve-se à EMARK ELETRÔNICA, o mais conceituado fornecedor, varejista e atacadista de componentes, peças e KITs eletrônicos da região da Rua Santa Ifigênia - São Paulo - Capital (o "eixo" do mercado eletrônico de todo o Brasil...). Para quem não entende esse negócio de "patrocínio", explicamos: a EMARK ELETRÔNICA (única e exclusiva Concessionária Autorizada dos KITs do Prof. BÊDA MARQUES, que facilitam a todos Vocês as montagens dos projetos publicados em APRENDENDO & PRATICANDO ELETRÔNICA...) "banca", financeiramente, a produção, das dezenas de milhares de placas, de modo que - sem nenhum acréscimo ao preço de capa da Revista - Vocês possam receber o valioso Circuito Impresso, de forma **realmente** gratuita!

Recomendamos aos Leitore4s/Hobbystas que visitem a EMARK ELETRÔNICA (os endereços estão nos Anúncios respectivos, em outras páginas da presente APE...), um fornecedor onde o iniciante, Hobbysta, Estudante é tratado como "gente grande" (ao contrário do que se constata na maioria dos outros varejistas, onde se o "cara" entra para comprar um único transistorzinho, encontra uma grande dose de má vontade, olhares de desprezo e "boca torta", por parte dos balconistas...), recebendo sempre um atendimento personalizado, orientações práticas, sugestões quanto aos KITs e componentes, essas coisas!

Quem residir muito longe da Grande São Paulo, também poderá fazer essa visita "por carta", já que a EMARK ELETRÔNICA mantém um eficiente sistema de atendimento pelo Correio (encomendas por telefone também são aceitas...). Lembramos, porém, que a aquisição "via Postal" dos KITs do Prof. BÊDA MARQUES, apenas pode ser feita através do CUPOM apropriado, que o Leitor/Hobbysta encontra sempre anexo à Relação atualizada dos KITs, encartada em todo exemplar de APE (procurem aí, pela paginação da Revista, que Vocês encontrarão o dito Anúncio e respectivo CUPOM...).

Fig.6

Fig.7

MONTAGEM 215

QUADRO DE CHAMADAS PROFISSIONAL

FINALMENTE, MOSTRAMOS UM PROJETO MUITO SOLICITADO PELA "FATIA" JÁ PROFISSIONALIZADA DOS NOSSOS LEITORES: O QUADRO DE CHAMADAS, UM DISPOSITIVO DE USO E INSTALAÇÃO PRATICAMENTE OBRIGATÓRIOS EM HOTÉIS, HOSPITAIS, ESCOLAS, GRANDES ESTABELECIMENTOS INDUSTRIAIS, COMERCIAIS, OU DE SERVIÇOS, ÔNIBUS (OU OUTROS VEÍCULOS COLETIVOS) DE TURISMO, ETC. ATENDENDO AOS PEDIDOS DA TURMA DOS "INSTALADORES", CHEGAMOS A UM PROJETO DE BAIXÍSSIMO CUSTO, PORÉM COM DESEMPENHO, CONFIABILIDADE E SOFISTICAÇÃO FUNCIONAL COMPATÍVEIS COM DISPOSITIVOS MUITO MAIS CAROS, OFERTADOS NO VAREJO ESPECIALIZADO! O QUADRO DE CHAMADAS PROFISSIONAL "ACEITA" ALIMENTAÇÃO DE 110 OU 220 VCA, OU AINDA DE 12 VCC, UNIVERSALIZANDO SEU USO E APLICAÇÃO, SEJA EM IMÓVEIS, SEJA EM VEÍCULOS... O PROJETO É TOTALMENTE MODULADO, DE FORMA QUE O PRÓPRIO CONSTRUTOR/INSTALADOR PODERÁ, A SEU CRITÉRIO (E DEPENDENDO DAS NECESSIDADES E CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DA INSTALAÇÃO) COMPOR O "SEU" SISTEMA, DE MODO EXCLUSIVO E PERSONALIZADO! O "MÓDULO-MÃE" (ESTAÇÃO PRINCIPAL DO SISTEMA, ONDE SE MANIFESTAM OS AVISOS E INDICAÇÕES DE CHAMADA) MOSTRA AVISOS LUMINOSOS INDIVIDUAIS PARA CADA PONTO DE CHAMADA, APRESENTA TAMBÉM UM ALARME AUDÍVEL, É DOTADO DE MEMÓRIA E DE UM SISTEMA DE RESET, TUDO DIMENSIONADO PARA PERFEITO CONFORTO AO OPERADOR... O SISTEMA ACEITA TANTOS PONTOS DE CHAMADA QUANTOS SE QUEIRA (CADA UM DELES CARACTERIZADO NUM ÚNICO E SIMPLES PUSH-BUTTON N.A.), DE INSTALAÇÃO SUPER-SIMPLES (BASTA "PUXAR" UM PAR DE FIOS FINOS - OU ATÉ, NO CASO DE VEÍCULOS - UM ÚNICO FIOZINHO!). O FUNCIONAMENTO DO CONJUNTO, EMBORA TOTALMENTE DIGITAL, ESTÁ LASTREADO BASICAMENTE SOBRE TRANSÍSTORES COMUNS, O QUE COLOCA O CUSTO FINAL EM PATAMAR MUITO BAIXO, IDEAL, PORTANTO, PARA A VANTAJOSA UTILIZAÇÃO PROFISSIONAL! UM PROJETO "CLASSE A" PARA OS LEITORES MAIS AVANÇADOS, E CUJA VIDA PROFISSIONAL JÁ ESTÁ ALICERÇADA NA ELETRÔNICA!

- O QUADRO DE CHAMADA - Antes de mais nada, uma breve explicação aos "leigos" (já que para instaladores e profissionais, nada disso é "segredo"...): um QUADRO DE CHAMADA nada mais é do que um dispositivo que mostra um painel principal, geralmente instalado no local de trabalho de uma pessoa específica (atendente, porteiro, comissário, "rodo-moça", etc.), no qual indicadores luminosos (eventualmente acompanhados de um sinal sonoro de alerta) avisam quando clientes, hóspedes, passageiros, pacientes, etc. efetuam uma **chamada** dos locais onde se encontram (normalmente através do premir de um simples botão...). Muitos de Vocês, Leitores/Hobbystas, já devem ter visto dispositivos do gênero, em portarias de hóteis, em secretarias de escolas, no gabinete da enfermaria plantonista em alas e andares de hospitais, na cabine da "rodo-moça", em ônibus de turismo, etc. Os mais sofisticados

dispositivos do gênero, mostram funcionamento totalmente digital, incluindo **displays** numéricos e outros indicadores, sistemas de "memória" das chamadas e outras facilidades... Infelizmente (para o profissional/instalador iniciando suas atividades na área) o custo de tais dispositivos costumam ser bem "bravinho", além do que sua instalação torna-se bastante complexa (e também cara). Construir um sistema desses, então, "nem pensar" (caro, complexo, cheio de componentes especializados, uma verdadeira "dor de cabeça"...)! Foi justamente pensando nessa possibilidade profissional, e atendendo aos Leitores profissionalizados que - insistentemente - solicitaram a publicação de um projeto do gênero, nossa Equipe de Laboratório criou o QUADRO DE CHAMADAS - PROFISSIONAL, reunindo todas as melhores características de um dispositivo desse tipo, porém mantendo (já que essa é a principal "filosofia" de APE) o custo e a complexidade tão "lá em baixo" quanto possível! Acreditamos ter conseguido atingir todas as metas, e aqui está o resultado do trabalho (sempre criativo, sempre voltado para os reais interesses do Leitor e dos segmentos ou grupos de interesse que formam a "turma"...).

CARACTERÍSTICAS

- SISTEMA - Modulado, para facilitar a adequação às dimensões, quantidade de pontos de chamada e outras características e finalidades da instalação final.
- MÓDULOS - Quatro módulos formam o projeto: dois de **fonte**, sendo um para C.A. (110/220V) e um para 12 VCC, um módulo "mãe" (central do QUADRO DE CHAMADA) e os "módulos filhos", que funcionam acoplados ao "módulo mãe", em qualquer quantidade (parametrada pelo número desejado de pontos de chamada). A interligação dos diversos módulos, em qualquer configuração específica, é muito fácil e direta, podendo ser realizada através de "barramentos" de simples implementação.
- QUANTIDADE DE PONTOS DE CHAMADA - O "QCP" aceita praticamente qualquer número de pontos de chamada (cada um "acompanhado" do respectivo "módulo-filho", anexado ao "módulo mãe"), podendo ser instalada uma quatidade de até - num exemplo - 50 pontos, sem problemas...
- CONTROLES - Na central do QCP, um painel mostra tantos LEDs quantos sejam os pontos de chamada a serem monitorados (tais LEDs podem receber números, legendas, títulos, rótulos, diversos, indicadores dos respectivos pontos monitorados). Um botão de RESET permite ao operador "zerar" o quadro após providenciar o atendimento à chamada "avisada"... Além disso, apenas mais uma chave geral, "liga-desliga" do sistema, e um LED piloto da alimentação. Nos pontos de chamada, apenas um simples **push-button** N.A., conetado à central via um par de cabos bem fininhos (a Corrente é irrisória...), ou até - em veículos - "puxados" à Central por um **único** cabinho fino (o "outro" caminho elétrico é feito através do chassis ou "massa" do veículo...).
- FUNCIONAMENTO - Um único e breve "toque" no **push-button** localizado no ponto de chamada, faz com que acenda, no quadro central, o LED respectivo. Essa condição é automaticamente memorizada pelo circuito, com o dito LED permanecendo aceso (até o "resetamento"). Simultaneamente com o acendimento do LED, um aviso sonoro é emitido, com uma duração aproximada de **1 segundo** (não importando se o toque da pessoa sobre o botão no ponto de chamada durou **menos** ou **mais** do que 1 segundo...). Atendida (ou providenciado o atendimento) a chamada, o operador aperta o botão de RESET, com o que a memória do QCP é "zerada" (apagando-se todos os LEDs que eventualmente estejam acesos no momento...). IMPORTANTE: se um ramal **já ativado** (LED respectivo **aceso** no QUADRO DE CHAMADA) tiver seu **push-button** de ponto de chamada **novamente** pressionado, o alerta sonoro com duração de 1 segundo **soará** novamente, enquanto que o dito respectivo LED **permanecerá** aceso (até o "resetamento"...). O aviso sonoro apresenta, propositalmente, timbre e intensidade "não irritantes", de modo a não causar um **strees** ao operador, que será (pela sua própria condição ou função...) obrigado a ouví-lo dezenas ou centenas de vezes, durante um turno de trabalho...
- NOTA: embora os módulos de fonte (**MFCA** para CA, 110 ou 220V, e **MFCC** para CC, 12V) sejam normalmente utilizados na condição OU (**ou** se usa o MFCA, **ou** se usa o MFCC...), nada impede (muito pelo contrário...) o seu uso conjugado, de modo que o sistema fique automaticamente dotado de um **back up**! Nessa condição (obviamente para uma instalação **não** em veículo...), mesmo ocorrendo um eventual **black out** ou falta de força na C.A. local, o QUADRO DE CHAMADA continuará operacional (o que é caracerística altamente conveniente em certas aplicações, como em hospitais, por exemplo...).

●●●●●

O CIRCUITO

- **FIG. 1 - DIAGRAMA DO "MÓDULO MÃE" E DOS "MÓDULOS-FILHO"** - Na figura, o esquema mostra (por óbvias razões de espaço editorial) apenas três MÓDULOS FILHO (MOFI), cada um estruturado em torno de um par de transístores BC548. Obviamente que, na instalação final, deverão existir tantos MOFIs quantos sejam necessários (um para cada ponto de chamada requerido...). Os tais MÓDULO FILHO (MOFI) nada mais são do que simples células de memória, BIESTÁVEIS formados por dois BC548 dispostos em realimentação "cruzada" para CC, com os resistores de 100K promovendo a mútua realimentação e polarização de **base** dos ditos transístores. O **coletor** do BC548 da esquerda (em cada MOFI) está

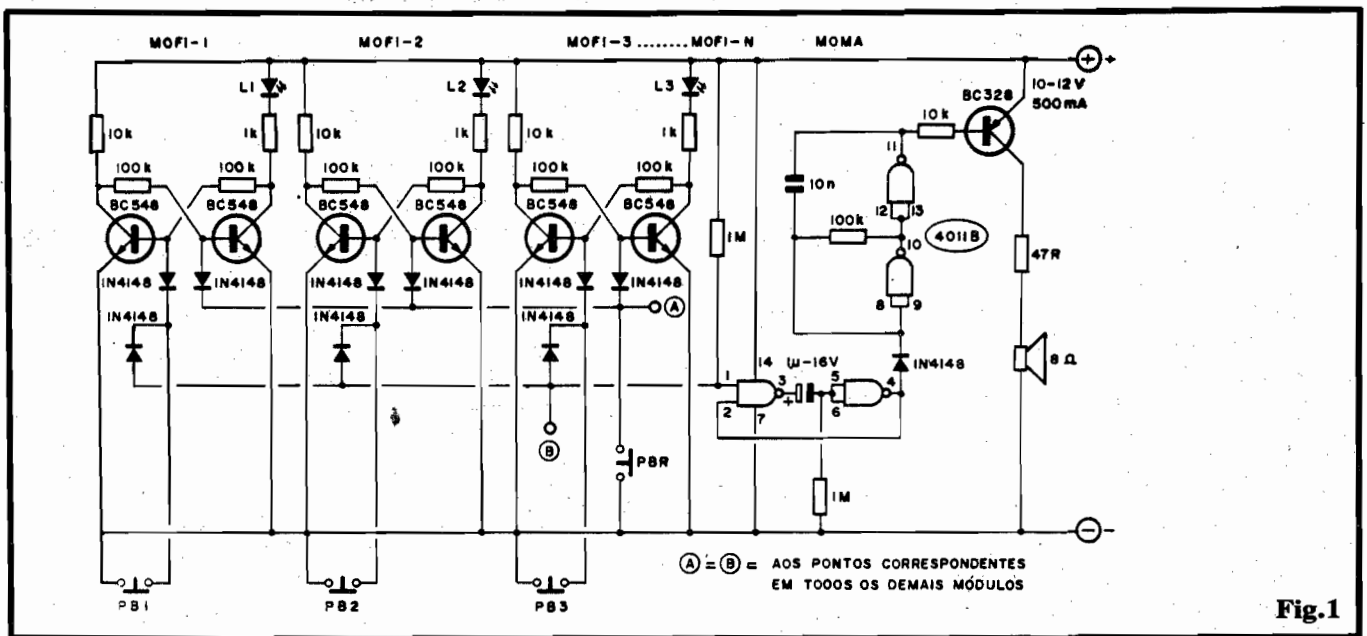



Fig.1

"carregado" por um resistor de 10K, enquanto que o "outro" BC548 apresenta, no seu **coletor**, um LED (L1, L2, L3...Ln) cuja Corrente é limitada pela interveniência de um resistor/série de 1K. Através de uma simples (porém engenhosa...) rede de diodos isoladores, acoplados aos terminais de **base** dos transístores (tanto em **cada** MOFI, quanto no seu conjunto...), os seguintes comandos/sinais podem ser exercidos ou manifestados: (tomemos, para a explicação, apenas o MOFI-1, já que todos os outros MOFIs são idênticos...) uma breve pressão sobre o **push-button** PB1 momentaneamente "negativa" a **base** do BC548 da esquerda, "cortando" esse transístor e permitindo a plena polarização do "outro" transístor, via resistores de 10K e 100K. Com isso, o transístor da direita "liga", fazendo com que o respectivo LED acenda. Tal condição torna-se estável ou "memorizada", uma vez que o BC548 da direita, "ligado", praticamente "negativa" a **base** do seu parceiro, mantendo-o, então "desligado". Tal situação apenas pode ser revertida quando o **push-button** de RESET (PBR) é premido, momento em que o BC548 da direita é "cortado", fazendo com que o transístor da esquerda "ligue", e assim fique, até nova "contra-ordem"... Para que o acionamento de qualquer dos

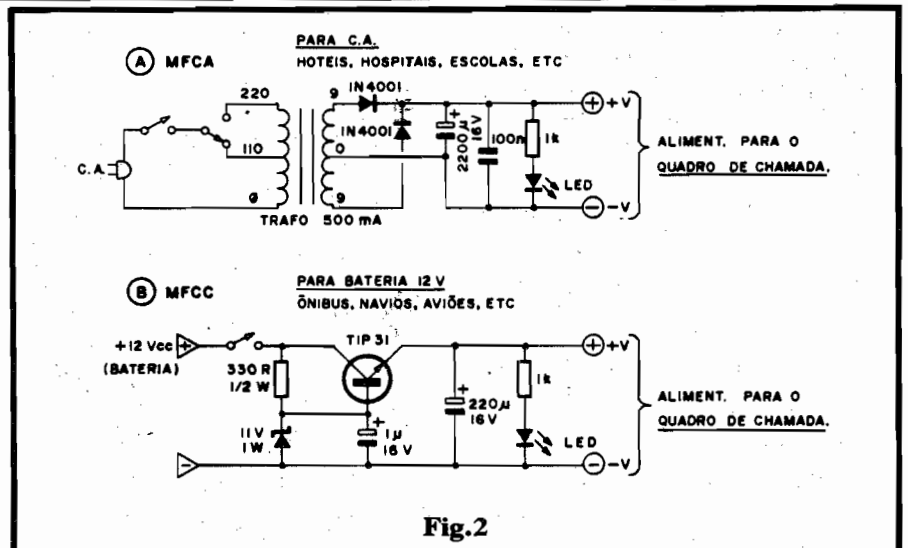



Fig.2

push-buttons localizados nos pontos de chamada (PB1, PB2, PB3..... PBn) também dispare o aviso sonoro temporizado, o conjunto de diodos isoladores mostra, em tal circunstância, um pulso negativo no ponto (B). Tal pulso dispara um MONOESTÁVEL (com período de aproximadamente 1 segundo, determinado pelo resistor de 1M e capacitor de 1u) circuitado em torno dos **gates** delimitados pelos pinos 1-2-3 e 4-5-6 de um Integrado C.MOS 4011B. Tal disparo se efetua via pino 1, que, em **stand by**, encontra-se em nível "alto", através de um resistor de 1M... Normalmente (em "espera") a saída do MONOESTÁVEL (pino 4 do 4011) encontra-se "alta", com o que os pinos 8-9 do mesmo Integrado também são mantidos em tal nível (através do diodo 1N4148 intercalado). Nessa condição o ASTÁVEL circuitado em torno dos **gates** delimitados pelos pinos 8-9-10 e 10-11-12 do 4011 mantem-se inibido. Quando, porém, o MONOESTÁVEL é disparado, o nível "baixo" determinado no pino 4 transforma o dito diodo intercalado num verdadeiro isolador, com o que o ASTÁVEL entra em ação, oscilando em Frequência de áudio determinada basicamente pelos valores do resistor de 100K e capacitor de 10n. O trem de pulsos, presente então no pino 11 do 4011 atinge o terminal de **base** (via resistor limitador de 10K) de um transístor BC328 (é um BC

capaz de manejar uma Corrente um pouco maior do que os "548" da vida...). Finalmente este (um PNP), através do resistor de limitação de 47R, no seu circuito de **coletor**, excita diretamente um pequeno alto-falante, manifestando o sinal de áudio, pela exata duração do período do MONOESTÁVEL que "gatilha" o ASTÁVEL... A alimentação geral (para um MOMA e para quantos MOFI sejam necessários) fica entre 10 e 12 VCC, considerando que uma Corrente disponível de até 500mA permitirá a inserção de até 40 MOFIs (um número bastante elevado de pontos de chamada, conveniente para a maioria das aplicações...). Se forem necessários mais do que 40 MOFIs, a disponibilidade de Corrente na alimentação deverá ser proporcionalmente aumentada. Assim, com uma fonte de 10-12V x 1A, até 80 MOFIs poderão ser anexados, e por aí vai...

- **FIG. 2 - DIAGRAMAS DAS FONTES DE ALIMENTAÇÃO** - Em 2-A temos o esquema do MÓDULO FONTE PARA C.A. (MFCA), enquanto que em 2-B mostramos o diagrama do circuito do MÓDULO FONTE PARA C.C. (MFCC). No primeiro caso

LISTA DE PEÇAS

(Para facilitar a organização do montador, a LISTA DE PEÇAS está dividida, uma específica para cada módulo do QCP)

MÓDULO FONTE PARA C.A. (MFCA)

- 1 - LED, verde, redondo, 5mm
- 2 - Diodos 1N4001 (ou equivalente)
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 2200u x 16V
- 1 - Transformador de força, c/**primário** para 0-110-220V e **secundário** para 9-0-9V x 500mA (VER TEXTO)
- 1 - Interruptor simples (tipo gangorra, alavanca ou H-H)
- 1 - Chave de Tensão, botão raso (110-220)
- 1 - "Rabicho" (cabo de força) completo
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (7,4 x 6,3 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

MÓDULO FONTE PARA C.C. (MFCC)

- 1 - Transístor TIP31
- 1 - LED verde, redondo, 5mm
- 1 - Diodo **zener** para 11V x 1W
- 1 - Resistor 330R x 1/2W (ATENÇÃO à dissipação)
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1u x 16V (ou Tensão maior)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 220u x 16V
- 1 - Interruptor simples (tipo alavanca, gangorra ou H-H)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (4,6 x 2,8 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

MÓDULO MÃE (MOMA)

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4011B
- 1 - Transístor BC328 ou equivalente
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 47R x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 2 - Resistor 1M x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1u x 16V (ou Tensão maior)
- 1 - Alto-falante mini, impedância 8R
- 1 - **Push-button** (interruptor de pressão) tipo N.A.
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (5,1 x 3,5 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

MÓDULO FILHO (MOFI)

- 2 - Transístor BC548 ou equivalentes
- 1 - LED, vermelho, redondo, 5mm
- 3 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 2 - Resistores 100K x 1/4W
- 1 - **Push-button** (interruptor de pressão) tipo N.A. (destina-se à instalação **remota**, no ponto de chamada)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (4,8 x 2,8 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa/Painel para abrigar o MOMA e os MOFIs (além do módulo fonte utilizado), incluindo o **display**, controles, etc.
- - "Espelhos" para acomodação/instalação dos **push-buttons** nos pontos de chamada
- - Cabagem fina (cabinho 22 isolado, basta...) nos comprimentos necessários para a instalação dos pontos de chamada (VER DETALHES NO DECORRER DO ARTIGO).
- - Caracteres (letras, números, etc.) para marcação/identificação do painel principal do QCP (VER SUGESTÕES)
- - Soquetes para os LEDs monitores do painel (na quantidade de MOFIs/pontos de chamada utilizados)
- - Barramentos ("bus"), conetores, etc., para interligação dos módulos dentro da caixa principal do QTC (VER DETALHES)
- - Parafusos, porcas, etc., para fixações diversas

temos uma fonte absolutamente convencional, baseada num transformador com **secundário** para 9-0-9V (500mA), dois diodos retificadores 1N4001, um capacitor eletrolítico de armazenamento e filtragem (2.200u), um capacitor de desacoplamento (100n), além do LED piloto, cuja Corrente é devidamente "maneirada" pelo resistor/série de 1K... Um simples chaveamento no **primário** (0-110-220) do transformador, permite condicionar o funcionamento à Tensão da rede C.A. local. O segundo caso (2-B) mostra uma estrutura simples, porém confiável, para regulagem e estabilização destinada à alimentação por bateria automotiva (12V nominais): um regulador/série baseado no transístor TIP31, tendo sua **base** devidamente "zenada" pelo diodo de 11V, com o resistor de 330R x 1/2W polarizando o conjunto, capacitor de 1u desacoplando a tal **base**, etc. No **emissor** do TIP31 podemos, então, recolher a alimentação já reguladinha, acrescentando-se ainda um capacitor de 220u para um "reforço" na filtragem e armazenamento, além do LED piloto (acompanhado do indefectível resistor/limitador de 1K). Em situações normais, o uso das fontes (MFCA ou MFCC) é auto-excludente, ou seja: usamos o MFCA **ou** o MFCC... No entanto, sem a menor complicação, o Hobbysta avançado conseguirá "casar" os dois módulos num único sistema, que assim funcionará como efetivo **no break** (enquanto houver C.A. na rede local, o módulo MFCA se encarregará da alimentação do QCP, mais ao "cair a rede", o MFCA assumirá a alimentação... Quanto à Corrente, o módulo MFCC não causa nenhum tipo de preocupação, uma vez que baterias automotivas costumam ter uma capacidade **muito** elevada (para as baixíssimas necessidades do QCP...).

LAY OUTS DOS CIRCUITOS IMPRESSOS ESPECÍFICOS

Os **lay outs** de todos os 4 módulos são vistos em tamanho natural (escala 1:1), sempre mostrando, obviamente, os lados cobreados das respectivas placas, enfatizando em preto as ilhas e pistas, que devem ser cuidadosamente reproduzidas pelo Leitor.

Na confecção e utilização dos Impressos, recomendamos a observação de todos os cuidados, conselhos e "dicas" fornecidos nas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, encarte permanente de APE (sempre junto à História em Quadrinhos, nas primeiras páginas de toda Revista...). Não esquecer **jamais** que de um perfeito substrato (placa de Circuito Impresso) depende **muito** (quase "tudo"...) o sucesso de qualquer montagem...

- FIG. 3 - LAY OUT DO IMPRESSO DO MÓDULO FONTE PARA C.A. (MFCA).

- FIG. 4 - LAY OUT DO IMPRESSO DO MÓDULO FONTE PARA C.C. (MFCC)

- FIG. 5 - LAY OUT DO IMPRESSO DO MÓDULO MÃE (MOMA)

- FIG. 6 - LAY OUT DO IMPRESSO DO MÓDULO FILHO (MOFI)

●●●●●

OS CHAPEADOS DA MONTAGEM, MÓDULO A MÓDULO...

Nas quatro figuras seguintes, mostramos os chapeados de todas as placas, ou seja: os seus lados **não cobreados**, com todos os principais componentes já dispostos em seus lugares. Em cada caso (como é norma em APE), as peças estão claramente estilizadas, identificadas por seus códigos, polaridades e outros parâmetros eletrônica e visualmente importantes, de modo que não fiquem dúvidas ao Leitor...

De qualquer modo, caso persistam alguns pontos duvidosos, uma consulta atenta ao TABELÃO APE (sempre encartado no começo da Revista, junto à AVENTURA DOS COMPONENTES e às INSTRUÇÕES GERAIS) servirá para dirimir qualquer problema de interpretação...

Como norma geral, a atenção maior deverá ser direcionada para a inserção dos componentes polarizados, cujas posições não podem - sob nenhuma hipótese - ser invertidas, caso em que o circuito não funcionará, e o próprio componente poderá sofrer danos irreversíveis...

Em todos os módulos, terminadas as soldagens, tudo deve ser rigorosamente conferido: posições, valores, polaridades, qualidades dos pontos de solda, etc., para só então serem cortdas as "sobras" de terminais e "pernas", pelo lado cobreado.

- **FIG. 7 - CHAPEADO DO MFCA** - Componentes que merecem maior atenção: o transformador (o **primário** - P - é o lado que mostra três fios de cores diferentes, no **secundário** - S - os fios extremos são de cor idêntica entre sí...), os diodos (cuidado na identificação do terminal marcado com um anel ou cinta em cor contrastante - lado do **catodo** - K) e capacitor eletrolítico (polaridade normalmente marcada no corpo do componente, ou identificada pelo fato da "perna" **positiva** + ser a mais longa das duas...).

- **FIG. 8 - CHAPEADO DO MFCC** - Atenção aos seguintes componentes: transístor (a lapela metálica fica voltada para a borda da placa), diodo **zener** (o terminal de **catodo**, marcado pelo anel em cor diferente, fica apontado para a posição do capacitor de 220u) e capacitores eletrolíticos (as polaridades são fáceis de identificar, conforme já explicado aí atrás...).

- **FIG. 9 - CHAPEADO DO MOMA** - Observar a posição da extremidade marcada do Integrado (confrontando a posição do resistor de 1M). Atenção para o posicionamento do BC328 (lado "chato" voltado para a borda da placa e do diodo (extremidade marcada apontando para o resistor de 100K). A polaridade do capacitor eletrolítico, e os valores dos resistores (em função das posições que ocupam) também devem ser rigorosamente respeita-

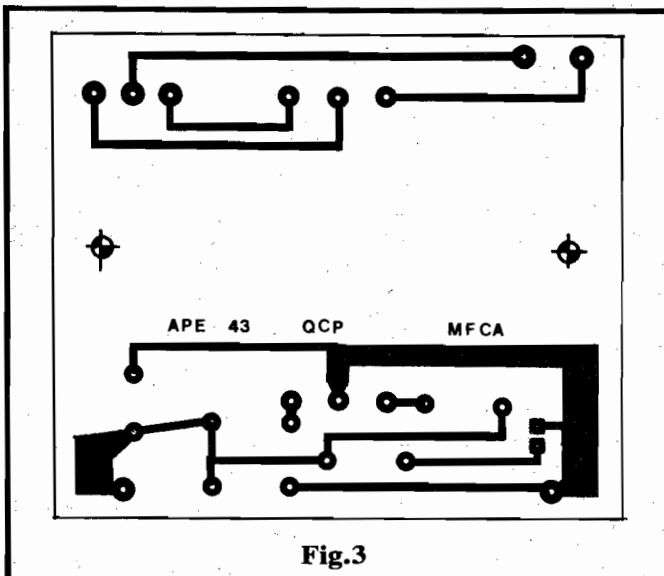



Fig.3

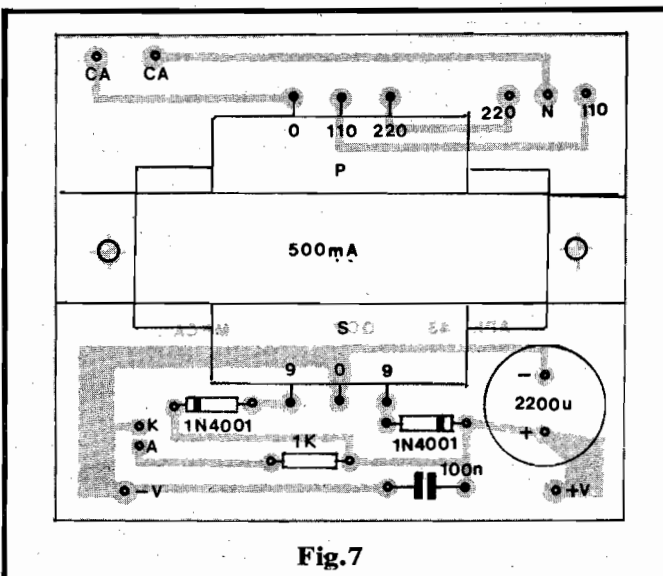



Fig.7

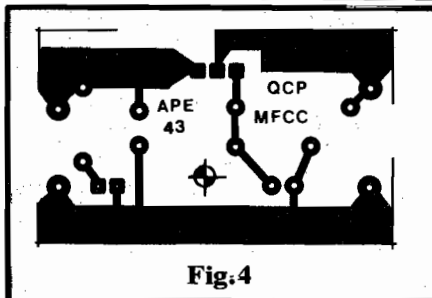



Fig.4

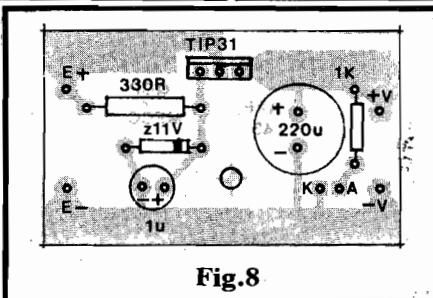



Fig.8

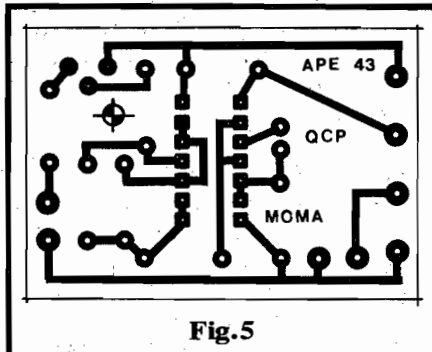



Fig.5

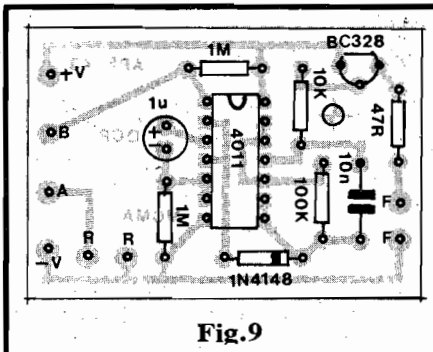



Fig.9

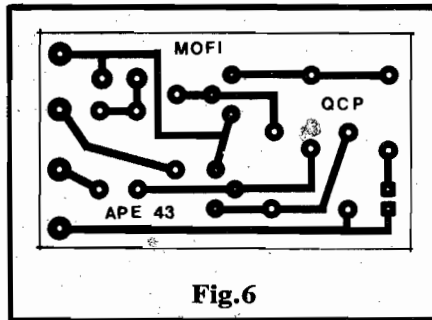



Fig.6

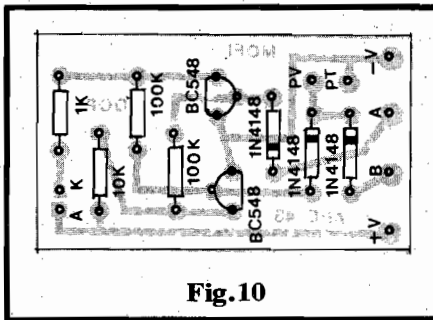



Fig.10

CONEXÕES EXTERNAS ÀS PLACAS

Embora a grande maioria dos componentes já esteja colocada **sobre** as próprias placas (para **isso** serve um Circuito Impresso...), existem ainda **importantes** ligações a serem feitas externamente aos impressos... São o que chamamos de **conexões periféricas**, detalhadas nas próximas figuras.

Observem que os pontos de ligação de cada uma dessas conexões externas estão devidamente codificados com letras ou símbolos bastante claros (comparem com os dados visuais mostrados nas figuras 7-8-9-10...) e notem que, nas quatro próximas figuras, as placas continuam vistas pelos seus lados **não cobreados** (só que agora, para descomplicar a interpretação, os componentes não mais são mostrados).

- **FIG. 11 - CONEXÕES EXTERNAS DO MFCA** - Observar a identificação dos terminais do LED piloto, polaridade da saída, ligações do "rabicho"/chave à C.A. e - principalmente - as conexões à chave de Tensão (110-220). Muita atenção...

- **FIG. 12 - CONEXÕES EXTERNAS DO MFCC** - A identificação dos terminais do LED piloto merece atenção... Cuidado também na marcação correta da polaridade de saída e entrada, bem como na ligação da chave interruptora.

dos...

- **FIG. 10 - CHAPEADO DO MOFI** - Pontos que precisam de mais atenção: posicionamento dos dois BC548, cada um deles com o lado "chato" voltado para uma direção diferente; colocação dos três diodos, com as faixas ou anéis indicadores de **catodo** (K) claramente indicadas na figura; valores/posições dos resistores (se forem "trocados", o circuito não funcionará...).

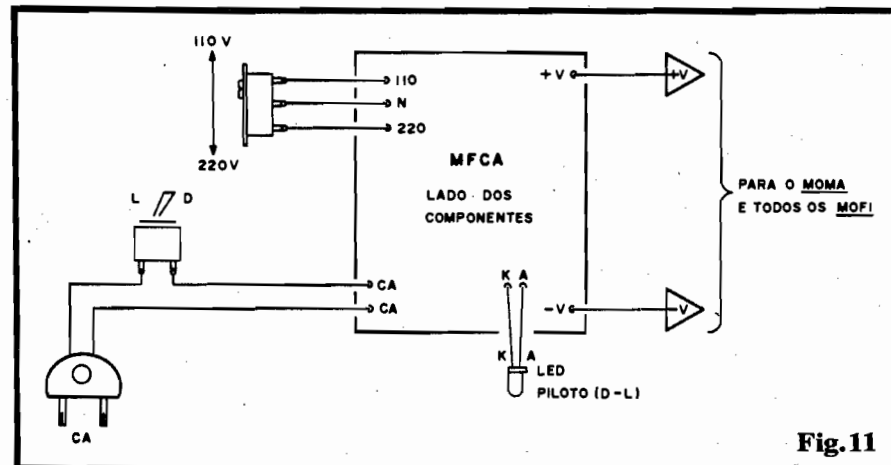



Fig.11

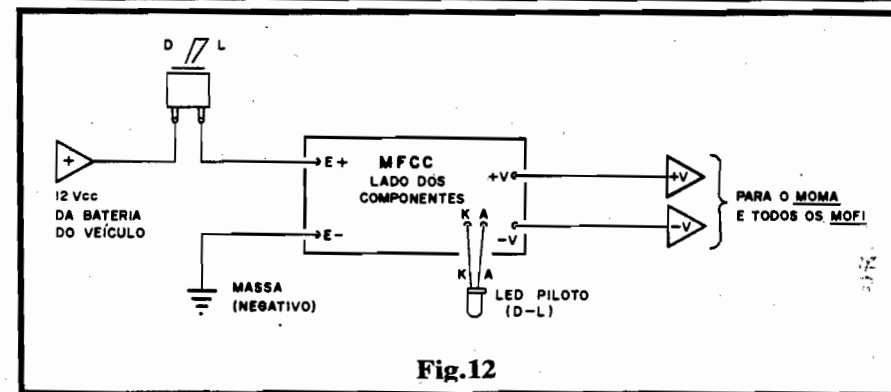



Fig.12

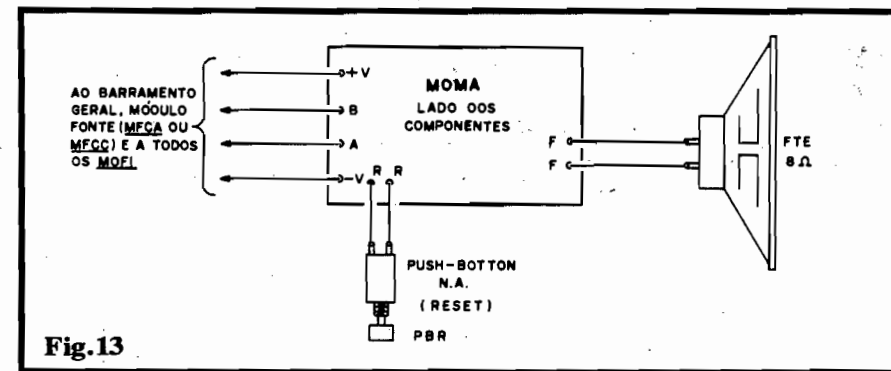



Fig.13

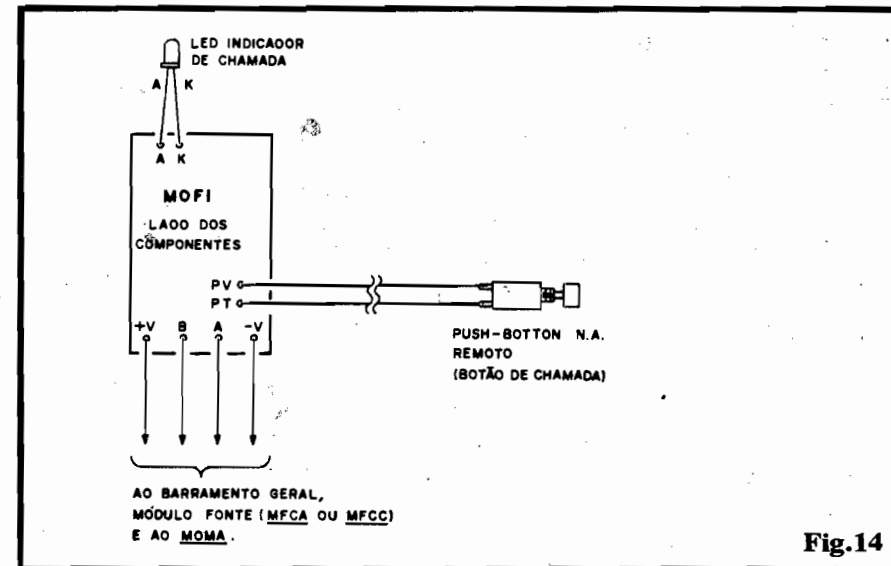



Fig.14

Observem que - no caso - a entrada do **negativo** da alimentação corresponderá à própria ligação de "massa" ou ao chassis do veículo.

- **FIG. 13 - CONEXÕES EXTERNAS DO MOMA** - Tanto o alto-falante mini, quanto o **push-button** (RESET) apresentam terminais **não polarizados**, portanto podendo ser ligados sem preocupação de "qual vai onde".

- **FIG. 14 - CONEXÕES EXTERNAS DO MOFI** - Conforme já foi dito, o **push-button** (que - no caso - está fisicamene "lá longe", instalado remotamente no ponto de chamada...) não tem polaridade em seus terminais... Já o LED deve ter suas "pernas" cuidadosamente identificadas antes de serem ligadas à placa. Notem que na maioria das acomodações finais, e dependendo muito do "jeitão" que se queria dar ao painel do QTC, o LED indicador deverá ser ligado à placa não diretamente, mas sim através de um par de fiozinhos finos... Em qualquer caso, ATENÇÃO à identificação dos fios/terminais.

Nas figuras 11-12-13-14, as codificações "+V" e "-V" correspondem sempre aos barramentos da alimentação, devendo ser ligados aos pontos correspondentes no MFCA ou MFCC. Já os pontos "A" e "B" referem-se à interconexão importante dos controles, de modo que os correspondentes pontos em **todos** os MOFIs, deverão ser levados aos seus equivalentes no MOMA, conforme veremos a seguir...

●●●●●

INSTALAÇÃO DOS PONTOS DE CHAMADA EM VEÍCULOS (NEGATIVO À MASSA)

Observem que, na fig. 14, as conexões ao botão de chamada remoto (**push-button** N.A.) são feitas com um par de fiozinhos, ou cabinho paralelo isolado...). Entretanto, considerando que **um** dos dois "percursos" corresponde, eletrica-

mente, ao próprio negativo da alimentação, no caso da instalação em veículos (ônibus de turismo, por exemplo...), **um** dos dois fiozinhos pode, simplesmente, ser ignorado, "economizado", através da conveniente conexão ao chassis... Vejamos:

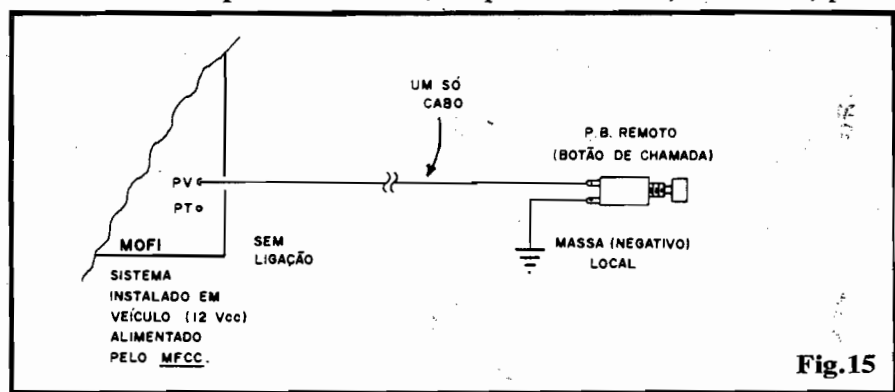
- FIG. 15 - LIGAÇÃO DOS **PUSH-BUTTONS** DE CHAMADA EM VEÍCULOS - Nesse caso, dos pontos existentes na placa do MOFI e destinados as ligações do **push-button** remoto, é possível simplesmente ignorar a conexão marcada com "PT", puxando-se apenas **um** cabinho do ponto "PV" até um dos terminais do **push-button** remoto! O outro terminal do dito **push-button** será, simplesmente, ligado a um ponto "local" de "terra" ou de "massa" (chassis do veículo, próximo ao local de instalação do botão...). Economiza-se, assim, uma boa "metragem" de fio, além de se obter uma consistente simplificação na cabagem...

●●●●●

JUNTANDO OS MÓDULOS PARA "FAZER" O QCP

Até o momento, falámos sempre em "módulos", sendo que cada "célula" daquilo que chamamos - em sua totalidade - de QCP (QUADRO DE CHAMADAS PROFISSIONAL) foi detalhada em seus apectos técnicos, funcionais, práticos e de inter-conexão...

Entretanto, para "estabelecer" o QTC como um todo, será necessária a correta (e também prática, facilitando eventual manutenção futura...) ligação de todos os módulos, assunto do presente item das Instruções.

De modo geral, usaremos **um** dos módulos-fonte (MFCA ou MFCC), um MOMA e tantos MOFIs quanto sejam os pretendidos pontos de chamada... Por exemplo, numa ala ou andar de hospital, com 30 quartos, usaremos 1 x MFCA, 1 x MOMA e 30 x MOFI, tudo isso "juntado" elétrica e fisicamente numa única caixa/painel (apenas os botões de chamada, ou **push-button** remotos, é que ficarão nos quartos dos pacientes...).

- **FIG. 16 -DIAGRAMA DE INTER-CONEXÃO (BARRAMENTO) DOS MÓDULOS** - Já deve ter ficado bastante claro ao Leitor, como os vários módulos interagem, entretanto o diagrama detalha a "coisa" de modo bastante prático e direto. Observem, primeiramente, a "opcionalidade" do uso do MFCA ou do MFCC (não esquecendo da possibilidade de se usar **os dois**, num sistema de **no break...**). Em seguida, notem o barramento ou "bus" de interligação do MOMA com todos os MOFIs anexados. O citado barramento pode ser feito, na realidade, em "formato" muito pare-

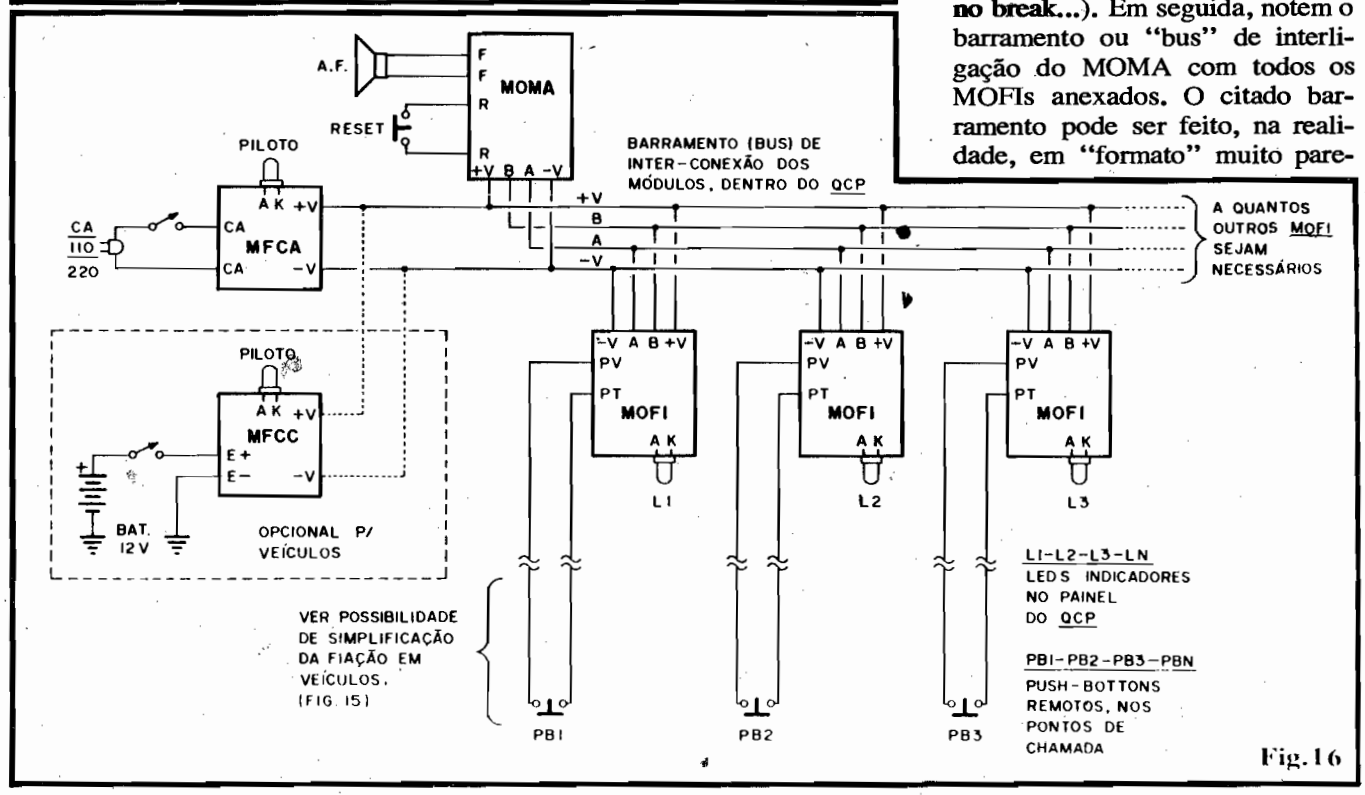



Fig.15

Fig.16

cido com o esquematizado na figura: 4 fios grossos de cobre, aos quais os pontos (+V), (-V), (A) e (B) são ligados em conformidade! Não esquecer que os pontos (+V) e (-V) são, também, ligados inevitavelmente aos seus correspondentes no módulo fonte (MFCA ou MFCC - ou ambos...). Quem quiser dar um "jeitão" super-profissional ao conjunto, pode inclusive promover o barramento com conetores tipo **slot**, normalmente usados em informática para a ligação entre a "placa mãe" dos computadores e seus controladores, periféricos e placas secundárias! Não entraremos em detalhes a respeito, já que tais disposições mais sofisticadas podem ficar por conta da imaginação, habilidade e conhecimento de cada um de Vocês...

Para finalizar esse item, lembramos que todo o conjunto de módulos mostrado na fig. 16 fica, certamente, acondicionado na caixa/painel, devidamente alimentado por uma ligação ("rabicho" com plugue) à C.A. local (tomada), ou ao sistema elétrico de 12 VCC ao veículo, se for o caso. As únicas "coisas" que ficam fora da caixa/painel são justamente os **push-buttons** dos pontos de chamada (PB1, PB2, PB3,...PBn, na figura 16).

Na instalação final, obviamente que os tais **push-buttons** deverão ser conetados ao MOMA/MOFIs através de fiação "puxada" através de "conduítes" ou por outra forma qualquer de "encaminhamento", ficando tais disposições a critério do montador e dependendo de cada condição/local/conveniência/utilização...

●●●●●

SUGESTÕES PARA A CENTRAL DO QUADRO DE CHAMADAS PROFISSIONAL

Certamente que (conforme já dissémos várias vezes ao longo do presente artigo...) **cada caso é cada caso**, além do que a própria instalação dependerá muito do gosto, da criatividde e do talento individual do Leitor (e também dos requisitos impostos pelo eventual cliente...). Entretanto, como gostamos de facilitar as coisas para Vocês, aí vão duas sugestões básicas que nos parecem bastante elegantes, práticas e simples, seja para instalação em imóveis, seja para veículos (ônibus de turismo, no caso...). Os diagramas, contudo, devem ser tomados exatamente com tal propósito: apenas **sugestões**, já que o instalador/construtor poderá, à vontade, "inventar barbaridade" nesse aspecto...

SUGESTÃO PARA HOTÉIS, ESCOLAS, HOSPITAIS, FIRMAS, ETC.

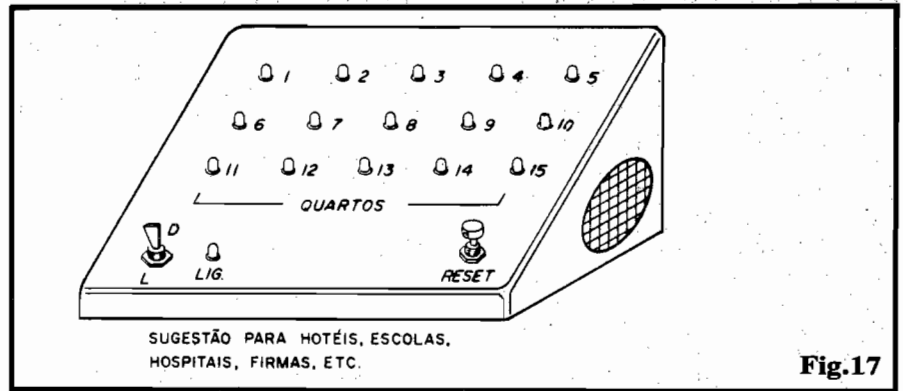



Fig.17

- **FIG. 17** - CENTRAL DE QCP PARA HOTÉIS, ESCOLAS, HOSPITAIS, FIRMAS, ETC. - Parece-nos a mais óbvia solução (que pode - como foi dito - receber diversas variações, a critério de cada um...), com um painel inclinado, com fácil visualização não importando se o operador está em pé ou sentado... Os LEDs indicadores podem ser dispostos obedecendo a "linhas" e "colunas", devidamente etiquetados ou legendados (com o número ou "nome" dos quartos, salas ou pontos de chamada a serem identificados...). No mesmo painel frontal podem ficar o botão de RESET, a chave "liga-desliga" e o LED piloto da alimentação... Numa das lateriais (ou mesmo na traseira) pode ser instalado, internamente, o alto-falante que emite o aviso sonoro (alguns furinhos no **container**, à frente da posição ocupada pelo dito alto-falante, facilitarão a "saída" do som). Na traseira podem ficar as barras de conetores para a fiação que vem dos pontos de chamada, além da saída do "rabicho" de força e a chave de Tensão (110-220). Não daremos sugestões quanto às dimensões, uma vez que estas dependerão de **quantos** MOFIs estarão enfiados lá dentro (além dos inevitáveis MOMA e módulo fonte...), mas as proporções gerais mostradas nos parecem bastante adequadas...

- **FIG. 18 - PAINEL PARA CENTRAL DE QCP EM ÔNIBUS DE TURISMO** - Acreditamos que, insta-

SUGESTÃO P/ PAINEL DA "RODOMOÇA", EM ÔNIBUS DE TURISMO

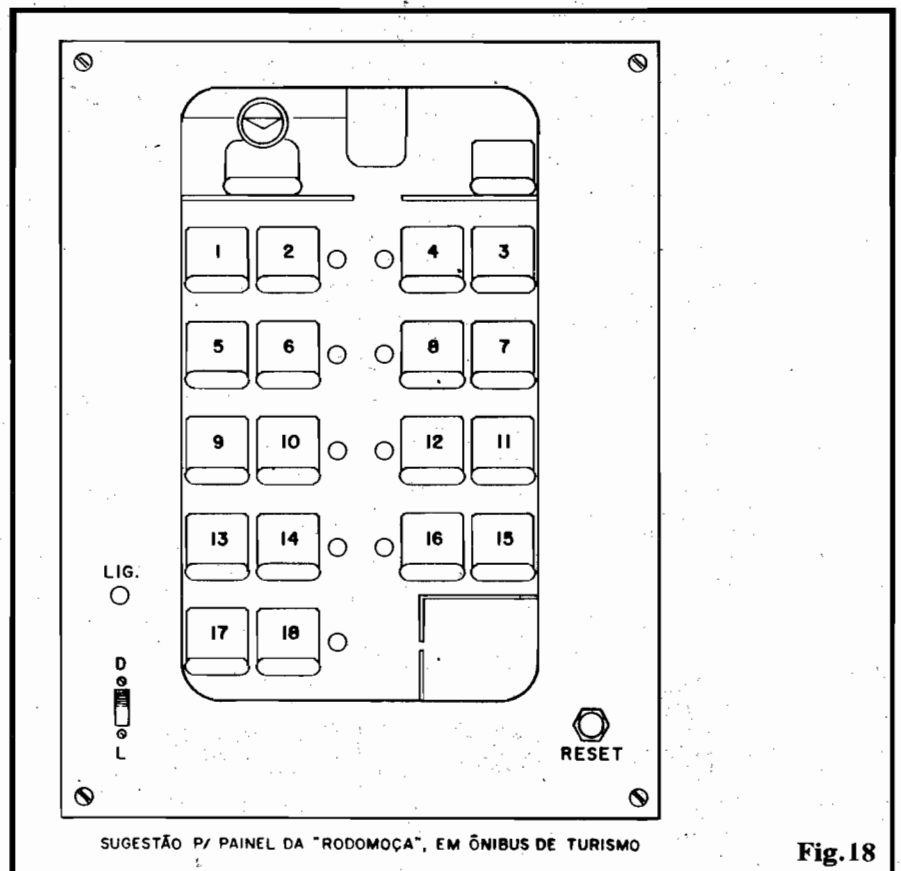



Fig.18

lado junto ao poso da "rodo-moça", num ônibus de turismo, o painel sugerido ficaria elegante, prático e altamente funcional... Naquele sobre-teto existente sob o bagageiro imediatamente acima de cada par de poltronas, podem ficar os **push-buttons** remotos, destinados à utilização pelos passageiros que queiram chamar a "rodo-moça"... Por razões de economia e de pura lógica, não será necessário mais do que **um push-button** para cada par de poltronas... Voltando ao painel, o desenho/"mapa" sugerido funciona como uma "planta" do interior do veículo, com os pares de poltrona estilizados, tendo junto a cada um o respectivo LED indicador. Obviamente que as estilizações das polronas devem ser numeradas, para agilizar a identificação da origem da chamada... O botão de RESET pode ficar fora da área que simboliza a "planta" de distribuição das poltronas, o mesmo acontecendo com o LED piloto da alimentação e com a chave geral (liga-desliga). Se bem elaborado, tal painel ficará com excelente aparência profissional, agradando a qualquer cliente (por exemplo: firmas especializadas na confecção de carrocerias para ônibus de turismo...).

●●●●●

CONCLUSÃO

Cremos ter "passado" ao Leitor, nesta matéria um pouco mais extensa do que a média dos artigos publicados em APE, uma boa e completa idéia, tanto em seus aspectos técnicos, quanto funcionais, estéticos e "instalativos" do QUADRO DE CHAMADAS... Contudo, se algum de Vocês ainda tiver dúvidas, ou pretender detalhes ou configurações especiais a respeito, basta mandar uma cartinha, expondo suas questões... Pode demorar um pouco, mas a resposta será dada, ou no CORREIO TÉCNICO ou numa eventual matéria especialmente dedicada.

●●●●●

MONTAGEM 216

AUDI-CHAVE MULTI-USO

ACIONAR UM APARELHO, CIRCUITO OU DISPOSITIVO ELÉTRICO OU ELETRÔNICO A PARTIR DO COMANDO EFETUADO PELO SOM DA VOZ DE UMA PESSOA (EM TOM E INTENSIDADE NORMAIS, SEM PRECISAR GRITAR...) É A "INTENÇÃO" BÁSICA DA **ACMU** (AUDI-CHAVE MULTI-USO...). ENTRETANTO, **MUITAS** OUTRAS APLICAÇÕES E UTILIZAÇÕES, INTERESSANTES, ÚTEIS, PRÁTICAS OU DIVERTIDAS, PODEM SER FACILMENTE IMPLEMENTADAS COM O DISPOSITIVO, DADA À SUA GRANDE VERSATILIDADE (DAÍ A QUALIFICAÇÃO DE "MULTI-USO"...). TRABALHANDO SOB QUALQUER TENSÃO C.C. ENTRE 6 E 12V, A **ACMU** PODE CONTROLAR ATÉ 1A DE CORRENTE, CHAVEANDO DIRETAMENTE (OU VIA RELÊ OPCIONAL...) A ALIMENTAÇÃO DOS MAIS DIVERSOS APARELHOS! O CIRCUITO É SIMPLES, PEQUENO, DE CUSTO MODERADO, FÁCIL DE MONTAR E UTILIZAR! OS EXPERIMENTADORES, HOBBYSTAS AVANÇADOS E DE "MENTE ABERTA", VÃO ADORAR O DISPOSITIVO, TEMOS CERTEZA!

"Audi-chave" é, simplesmente, um "outro nome" para o que já se convencionou chamar de **chave vox** ou **interruptor acústico...** A função básica (como sabem a maioria de Vocês...) é simplesmente ligar um dispositivo, aparelho ou circuito, usando como comando a própria voz do operador (ou ainda a voz de um pessoa que "nem sabe" do assunto, o que pode insinuar interessantíssimas aplicações, tanto sérias quanto brincalhonas...).

A ACMU não é o primeiro projeto do gênero mostrado nas páginas de APE, porém é - seguramente - a mais "universal" das montagens de dispositivos acusticamente acionados, conforme veremos no decorrer da presente matéria! Graças à sua boa capacidade de Corrente (até 1A) na saída, além da ampla gama de Tensões de Trabalho e de Controle "aceitas" pelo circuito, a ACMU - por exemplo - poderá ser usada para:

- Acionar automaticamente um gravador, **apenas** quando houver som ou vozes nas proximidades (com óbvia economia de fita).
- Ativar, automaticamente, um "transmissor espião" colocado secretamente para "pegar" conversas de "suspeitos" (geralmente "caras" do alto escalão, tramando alguma "maracutaia" e transacionando "cheques fantasmas", essas coisas...).
- Ligar automaticamente a iluminação de um local, assim que pessoas nele entrem, conversando ou fazendo algum ruído substancial.

Enfim, é grande a versatilidade do dispositivo (exigindo, é claro, um pouco de criatividade de quem se propuser construí-lo e utilizá-lo...). Basicamente a ACMU fica "no lugar" (eletricamente falando) do mero interruptor normalmente instalado no dispositivo/circuito que se pretenda controlar, desde que a alimentação natural de tal módulo esteja situada entre 6 e 12V (o que abrange "quase tudo", na moderna e portátil Eletrônica...). Se o módulo controlado não "puxar" Corrente maior do que 1A, a ACMU fará tudo sozinha... Entretanto, com a simples interveniência de um relê comum, opcional, a ACMU poderá controlar cargas bem mais "pesadas", inclusive que trabalhem diretamente sob C.A. e/ou sob Tensões diferentes de 6-12V (nesse caso, porém, o circuito exigirá uma fontezinha de alimentação, modesta - para as **suas** necessidades energéticas...). Maiores detalhes serão dados ao longo das presentes instruções de montagem/uso...

•••••

- **FIG. 1** - O CIRCUITO - No seu todo, o circuito da ACMU não passa de um sensível amplificador de áudio, cuja saída excita não um alto-falante ou coisa assim, mas uma mera chave eletrônica capaz de controlar diretamente um nível CC de Tensão e Corrente! Os dois primeiros transístores, de alto ganho e baixo ruído (BC549) amplificam os sinais captados pelo pequeno microfone de eletreto, levando o nível recebido, na casa dos milivolts, a uma "altura" de alguns volts, no coletor do segundo BC549... Esse primeiro módulo, por sua sensibilidade, trabalha com alimentação desacoplada do restante do circuito, através de um resistor de 470R e capacitor eletrolítico de 100u. Após tal amplificação, os sinais são retificados pelo par de diodos 1N60 e "transformados" num nível C.C. mais ou menos estável, depositado so-

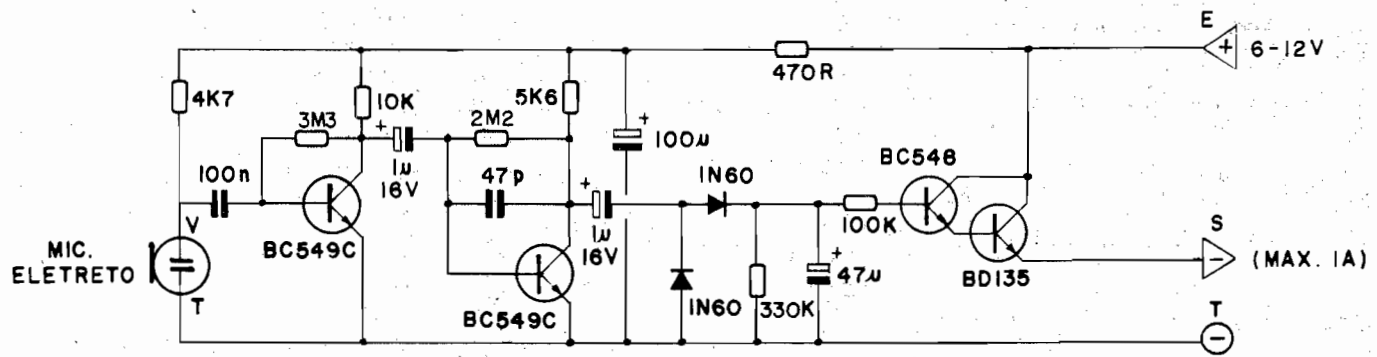



Fig.1

bre um capacitor de 47u, em paralelo com o resistor de "descarga" de 330K... Esse nível CC é, então, usado para excitar um poderoso par amplificador, em **Darlington**, formado pelo BC548 e pelo BD135 (transístores de saída do circuito). O fornecimento de polarização ao **Darlington** se dá via resistor de 100K... Graças aos valores do capacitor de "armazenamento" (47u) e aos seus resistores anexos (330K e 100K), configura-se uma certa temporização, ou seja: uma vez a chave transistorizada de saída acionada ("ligada"), pela presença de som de voz captada pelo microfone, esta situação persiste por alguns segundos, mesmo que o dito som cesse... Leva aproximadamente 5 segundos para que o dito capacitor se descarregue a ponto de novamente "cortar" o **Darlington** de saída... Enquanto, porém, persistir o estato "saturado" dos transístores BC548/BD135, o **emissor** deste último estará apto a fornecer, ao terminal S, plena energia, praticamente no mesmo nível da Tensão nominal de alimentação do conjunto (que pode situar-se entre 6 e 12V) e sob Corrente de até 1A (parâmetro compatível com o BD135 utilizado...). A sensibilidade geral do circuito foi pré-calculada, de modo a suprir as necessidades médias, suficiente para plena excitação sob a tonalidade normal de "voz de conversação" de qualquer pessoa... Dessa forma, não há necessidade de qualquer tipo de ajuste no circuito, facilitando a sua utilização e adaptação. Ainda quanto à sensibilidade, esta pode ser plenamente satisfeita a partir de níveis normais de voz, sem que ninguém precise "gritar" na "orelha" do microfone... Basta falar, normalmente, **perto** do dispositivo (mas não "encostado"...), para o devido acionamento da ACMU! O consumo intrínseco do circuito é mínimo, poucos miliampéres, e toda a Corrente demandada da alimentação geral será - na prática - destinada à própria carga controlada pelo ponto "S" (detalhes mais adiante...).

LISTA DE PEÇAS

- 2 - Transístores BC549C ou equivalentes
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 1 - Transístor BD135 ou equivalente
- 2 - Diodos 1N60 (germânio) ou equivalentes
- 1 - Microfone de eletreto, mini, dois terminais
- 1 - Resistor 470R x 1/4W
- 1 - Resistor 5K6 x 1/4W
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 330K x 1/4W
- 1 - Resistor 2M2 x 1/4W
- 1 - Resistor 3M3 x 1/4W
- 1 - Capacitor (disco ou plate) 47p
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 1u x 16V (ou Tensão maior)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (5,9 x 3,3 cm.)
- 1 - "Pedacinho" (não mais do que 10 ou 15 cm.) de cabo blindado mono.
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - CAIXA - Como a ACMU destina-se, basicamente, ao funcionamento acoplado a outros dispositivos, aparelhos ou circuitos, preferimos manter esse item "em aberto", já que - em muitos casos - a audi-chave poderá até ser "'embutida" nos **containers** dos dispositivos que ela vai controlar... Já para - opcionalmente - uso como unidade independente, nada impede que a ACMU seja "encaixada" sozinha, ou até com a respectiva fonte de alimentação - 6 a 12 VCC x 250mA, a critério do montador...

- **FIG.** 2 - O CIRCUITO IMPRESSO - "Simplinho, simplinho", o **lay out** específico do Circuito Impresso para a montagem da ACMU poderá ser efetivado sem grandes problemas ou complicações... O Hobbysta tarimbado pode realizá-lo com uma mão amarrada às costas, mas, para benefício dos "começantes", vamos dar algumas "dicas" e sugestões:

- Começar com uma plaquinha de

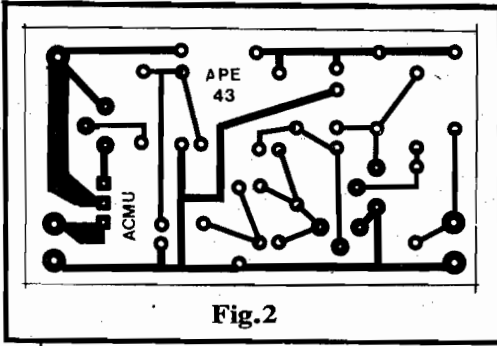



Fig.2

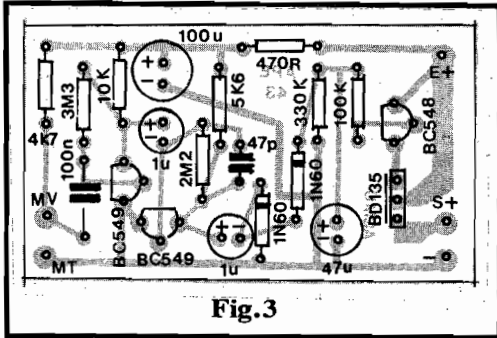
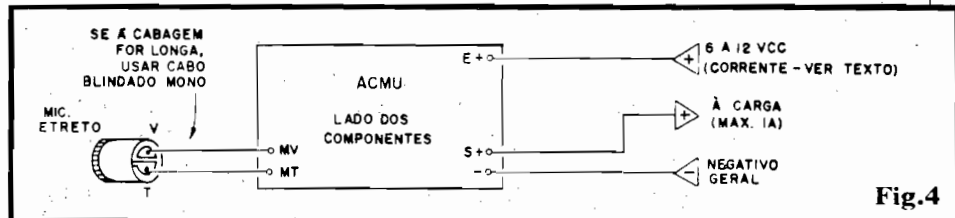



Fig.3

fenolite cobreado, virgem, nas dimensões indicadas na LISTA DE PEÇAS.

- Recortar (ou tirar "xerox") a fig. 2, fixando-a com fita adesiva, sobre a face cobreada do fenolite.
- Usando um preguinho fino e um martelo, marcar bem (por sobre o papel) os centros de todas as ilhas (bolinhas com um furinho no centro).
- Remover o papel da placa e, guiando-se pelas marquinhas de posicionamento das ilhas, fazer um "rascunho" da traçagem das pistas ou trilhas, usando um lápis, sempre baseando-se na fig. 2
- Efetivar a traçagem, usando tinta ácido-resistente, ou decalques apropriados (ambos encontráveis nas Lojas de componentes eletrônicos...).
- Fazer a corrosão, na solução de percloreto de ferro, seguindo as instruções que normalmente acompanham a embalagem do dito agente corrosivo...
- Lavar bem a plaquinha, em água corrente, limpando, em seguida, a tinta ou decalques, com um pouco de algodão embebido em solvente (thiner).
- Efetuar a furação, usando uma "mini-drill", elétrica, ou mesmo um perfurador manual (daqueles que parecem um grampeador de papel, mais baratos, porém eficientes para pequenas montagens...).
- Limpar novamente as áreas cobreadas, usando palha de aço ou lixa fina... Não tocar mais as áreas cobreadas com os dedos, até o momento da soldagem.

- FIG. 3 - CHAPEADO DA MONTAGEM - Também sem problemas, dada a grande simplicidade... É só não errar a colocação dos componentes, quanto às suas posições (transístores, diodos e capacitores eletrolítico), códigos e valores. O "catecismo" do Hobbysta, configurado nas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS e TABELÃO APE, está sempre nas páginas primeiras de toda Revista, para ser consultado quando pintarem dúvidas... De qualquer modo, aí vão alguns "toques" importantes: atenção ao posicionamento dos transístores, sendo que os "BCs" estão referenciados pelos seus lados "chatos", enquanto que o "BD" tem sua face metalizada virada para o lado "de dentro" da placa; os diodos têm uma faixinha ou anel em cor contrastante, indicando o correto direcionamento da peça (corresponde ao terminal de **catodo**); os capacitores elerolíticos apresentam polaridade nos terminais, claramente indicadas no chapeado, e nos próprios corpos dos componentes... Cuidado, também, com a perfeita identificação dos valores dos resistores... Terminadas as ligações, não só o lado dos componentes deve ser verificado, mas também a face cobreada, na busca de soldagens imperfeitas (que devem - obviamente - ser corrigidas...). Lembrar sempre que **bons** pontos de solda devem ficar pequenos (mas não "insuficientes"...), lisos e brilhantes, sem "corrimentos" para fora das áreas cobreadas...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Pelos próprios códigos atribuídos aos pontos periféricos de ligação, o Leitor notará que a plaquinha, na ilustração, é vista pelo mesmo lado (não cobreado) em que foi mostrada na figura anterior... Identificar bem os pontos de ligação aos terminais do pequeno microfone de eletreto, observando ainda, neste, qual é o terminal "vivo" (V) e o terminal de "terra" (T). Um aviso: se a conexão final ao microfone precisar ser longa (mais do que uns 5 cm.), deverá ser feita com cabo blindado mono... Já se o microfone puder ficar bem próximo à placa, quase que "sobre ela", as conexões poderão ser feitas com cabinho isolado comum... Identificar também corretamente as conexões de alimentação "+" e "-" e de Saída (S+).

●●●●●

TESTANDO E UTILIZANDO A ACMU (FIG. 5)

Nada como um teste efetivo, para se analisar o "comportamento" da ACMU, sua sensibilidade e possibilidades aplicativas... Na fig. 5-A temos uma estrutura básica que permitirá o Leitor/Hobbysta verificar, "ao vivo", o funcionamento: basta ligar uma pequena lâmpada, para uma Tensão de trabalho equivalente à utilizada na alimentação da ACMU (6 - 9 - 12 VCC), energizando o conjunto a partir de pilhas, fonte ou bateria, dentro da referida faixa de Tensão, e capaz de liberar uma Corrente de 0,01A **mais** a necessária à lâmpada. Por exemplo: se a lâmpada precisar de 50mA, uma fonte de energia capaz de oferecer 60mA já bastará, e assim por diante...

Com as "coisas" ligadas "nos conformes" da fig. 5-A, é só colocar o conjunto próximo a um lugar onde pessoas estejam conversando

Fig.4

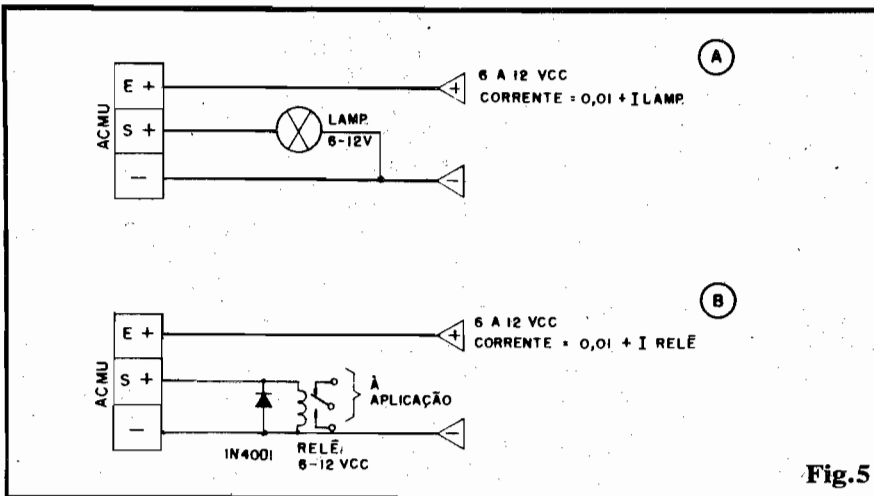



Fig.5

(ou, na ausência dessa possibilidade, falar alguma coisa em tom normal de conversação, a cerca de 1 metro de distância do microfone...). A lâmpada de teste deverá acender, sempre dando uma "tolerância" de alguns segundos de "acendimento" ao fim do estímulo sonoro... Essa tolerância ou pequena temporização é muito importante, para a maioria das aplicações da ACMU, por uma série de razões...

Ainda na fig. 5, no item B, temos uma configuração alternativa, destinada ao controle de cargas "pesadas"... Nesse caso, o ponto S+ poderá acionar um relê (cuja bobina deverá receber, em "anti-paralelo", um diodo de proteção, conforme visto...) para Tensão de trabalho **dentro** dos parâmetros da ACMU (6 - 9 - 12 VCC). Os contatos de aplicação do dito relê (normalmente capazes de chavear vários ampéres, sob centenas de volts, sejam em CC, seja em CA), serão, então, utilizados no controle de tal carga "pesada"... Muitas são as possibilidades nessa configuração, mas vamos dar um exemplo: controlando um motor de acionamento de porta automática, esta poderá se abrir a uma "ordem verbal" da pessoa (tipo "abre-te, Sésamo", só para impressionar os circunstantes...). Não esquecer que a Corrente a ser fornecida pela fonte de alimentação deverá situar-se na soma de 0,01A com aquela requerida pela bobina do relê (normalmente uma fonte capaz de liberar uns 100mA "dará e sobrará"...).

- FIG. 6 - OUTRAS POSSIBILIDADES APLICATIVAS - Conforme sugerimos lá no começo da presente matéria, um dos pontos mais interessantes de utilização da ACMU envolve o controle automático de dispositivos que, por qualquer razão, só **devam** funcionar na "presença" de vozes próximas... Gravadores, transmissores, etc., são um campo fértil para tais possibilidades... O diagrama indica - num exemplo bastante elucidativo - como um "micro-transmissor" ou um pequeno gravador, destinados à "espionagem", poderão ser acionados "só **se houver o quê transmitir ou o quê gravar**"! Se a alimentação original de tais dispositivos situar-se (como é provável...) entre 6 e 12 VCC, bastará fazer uma "interrupção" na linha normal do **positivo** da dita alimentação, para intercalação aos pontos "E+" e "S+" da ACMU... O terminal **negativo** da ACMU ("-") deverá, simplesmente, ser ligado ao **negativo** do circuito/aparelho a ser controlado! Como são muito poucas (e simples) as conexões necessárias (todas indicadas, na figura, por pequenas setas...), e como a plaquinha da ACMU é também pequena, em muitos casos será possível "enfiar" o controlador dentro da mesma caixa que já contém o circuito do transmissor ou gravador, compactando bastante as "coisas", e facilitando seu "escondimento"(inevitável em nobres atividades de espionagem...).

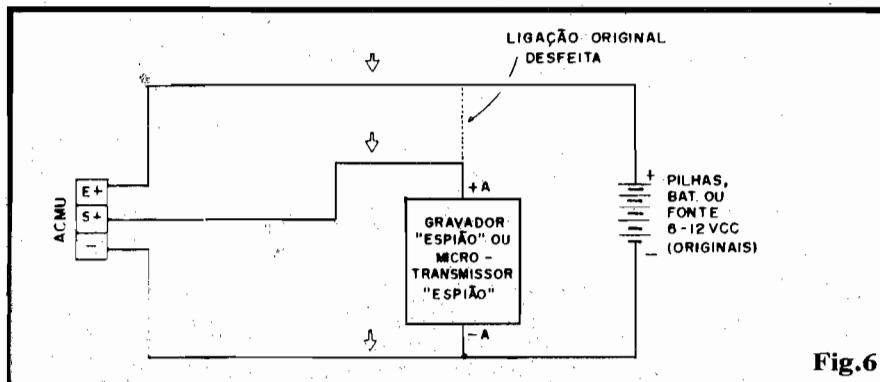



Fig.6

●●●●●

Com um mínimo de raciocínio, não será difícil utilizar a ACMU, anexando-lhe um relê (ver fig. 5-B) dotado de pelo menos um contato **reversível**, no controle automático de estações de radioamadores, tipo "PX" ou "PY"... No caso, os contatos de relê, em repouso, manterão ligado o **receptor** da dita estação, porém, assim que o operador **começar** a **falar**, automaticamente o relê chaveará a energia, de modo a acionar o setor de transmissão, desativando o receptor!

Quando o "papagaio" parar de falar (operadores de PX ou de PY, normalmente, falam mais do que a boca, já que - pelas próprias características do seu Hobby, devem ter uma baita língua solta...), logo em seguida a temporização natural da ACMU reverterá a energia para o receptor, inibindo o funcionamento do transmissor, e assim por diante! Se for constatada essa necessidade, nada impede que (nesse tipo de utilização), o "retardo" seja diminuído, simplesmente "rebaixando" o valor original do capacitor de 47u (pode ser "derrubado" para 22u, 10u, 4u7, 2u2 ou mesmo 1u, dependendo unicamente de um teste, "ao vivo"...).